

Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Automatización de una columna de Intercambio Iónico

Titulación: Ingeniería Técnica Industrial
Intensificación: Electrónica Industrial
Alumno/a: Ismael Martínez González
Director/a/s: Miguel Almonacid Kroeger

Cartagena, 5 de Marzo de 2012

INDICE

1. MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS	1
2. INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN, CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES Y SEGURIDAD DE PROCESOS.....	2
2.1. AUTOMATIZACIÓN.....	2
2.1.1. <i>Función del control automático.....</i>	3
2.1.2. <i>Clasificación de los sistemas de control.....</i>	4
2.1.3. <i>El lazo realimentado</i>	5
2.2. CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES	7
2.2.1. <i>Configuración interna.....</i>	9
2.2.2. <i>Modo de operación.</i>	11
2.3. SEGURIDAD DE PROCESOS.....	15
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	19
3.1. INTERCAMBIO IONICO.....	19
3.1.1. <i>Fundamento teórico.</i>	19
3.1.2. <i>Intercambio iónico en lecho fijo.</i>	20
3.2. ANALISIS FUNCIONAL.....	23
3.2.1. <i>Grafcet de la instalación.</i>	23
3.2.2. <i>Actuadores todo/nada de la instalación.</i>	32
3.2.3. <i>Actuación válvulas proporcionales de la instalación.....</i>	33
3.2.4. <i>Actuación alarmas de la instalación.</i>	35
3.2.5. <i>Diagrama de flujo de la instalación.....</i>	36
4. SOLUCIÓN COMERCIAL PROPUESTA	49
4.1. CONTROL LÓGICO PROGRAMABLE	51
4.2. PANEL DE OPERADOR	53
4.3. ACTUACIONES NEUMATICAS.....	55
4.4. VALVULAS TODO/NADA.....	57
4.5. VALVULAS PROPORCIONALES	60
4.6. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	63

5. IMPLEMENTACIÓN	71
5.1. ESQUEMA ELECTRICO.....	71
5.2. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN STEP 7.....	71
5.2.1. <i>Fundamentos de STEP 7</i>	71
5.2.2. <i>Autorización o licencia</i>	72
5.2.3. <i>Realización de un proyecto con STEP 7</i>	73
5.2.4. <i>Herramientas de STEP 7</i>	75
5.3. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN WINCC FLEXIBLE	87
5.3.1. <i>Generalidades sobre WinCC Flexible</i>	87
5.3.2. <i>Interfaz de usuario</i>	88
5.3.3. <i>Funcionalidades de la runtime</i>	92
5.4. PROGRAMA DEL PROYECTO.....	95
5.4.1. <i>Configuración control lógico programable Siemens S7-318</i>	95
5.4.2. <i>Programación control lógico programable Siemens S7-318</i>	96
5.5. CONFIGURACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	112
5.5.1. <i>Caudalímetros</i>	112
5.5.2. <i>Transmisores de temperatura y presión</i>	113
6. RESULTADOS	114
6.1. MANUAL DE OPERACION.....	114
6.1.1. <i>Arranque del sistema</i>	114
6.1.2. <i>Elementos comunes</i>	115
6.1.3. <i>Pantalla C-100</i>	116
6.1.4. <i>Pantalla SINÓPTICO</i>	124
6.1.5. <i>Pantalla MX-102</i>	125
6.1.6. <i>Pantalla MX-104</i>	126
6.1.7. <i>Pantalla PARQUE TANQUES</i>	127
6.1.8. <i>Pantalla GRAFICAS</i>	128
6.1.9. <i>Pantalla PARAMETROS</i>	131
6.1.10. <i>Pantalla UMBRALES</i>	132
6.1.11. <i>Pantalla ALARMAS</i>	133
7. CONCLUSIONES.....	134
8. PRESUPUESTO.....	136
9. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.....	137

ANEXO A. PLANO DE LA INSTALACION	139
ANEXO B. ESQUEMA ELECTRICO	140
ANEXO C. CONFIGURACION CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE	182
ANEXO D. PROGRAMACION CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE.....	190
D.1. LISTA DE SIMBOLOS	191
D.2. BLOQUES DE ORGANIZACIÓN (OB).....	196
D.3. BLOQUES DE FUNCIÓN CON REMANENCIA (FB)	207
D.4. BLOQUES DE FUNCIÓN SIN REMANENCIA (FC)	208
D.5. BLOQUES DE DATOS (DB).....	408
ANEXO E. DATOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS.....	447
E.1. CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)	447
<i>E.1.1. Datos técnicos</i>	<i>447</i>
E.2. PANEL DE OPERADOR.....	453
<i>E.2.1. Datos técnicos</i>	<i>453</i>
E.3. CAUDALIMETROS	456
<i>E.3.1. Datos Técnicos.....</i>	<i>456</i>
E.4. TRANSMISORES DE PRESION	465
<i>E.4.1. Datos técnicos</i>	<i>465</i>
E.5. TRANSMISORES DE TEMPERATURA.....	468
<i>E.5.1. Datos técnicos</i>	<i>468</i>
E.6. SOLENOIDES VALVULAS DE PROCESO.....	471
<i>E.6.1. Datos técnicos</i>	<i>471</i>
E.7. VALVULAS DE PROCESO.	472
<i>E.7.1. Datos técnicos Fisher Rossemount.</i>	<i>472</i>
<i>E.7.2. Datos técnicos Dresser Masoneilan.....</i>	<i>473</i>
E.8. RELE DE SEGURIDAD	475
<i>E.8.1. Diagrama de conexión.....</i>	<i>475</i>
<i>E.8.2. Datos técnicos.</i>	<i>475</i>
ANEXO F. SINTONIZACION DE LOS LAZOS PID.....	477
F.1. SINTONIZACIÓN DE UN PID	477
<i>F.1.1. Estructura de un PID.</i>	<i>477</i>
<i>F.1.2. Métodos de ajuste de controladores.</i>	<i>479</i>
<i>F.1.3. Métodos clásicos de ajuste de Ziegler y Nichols.</i>	<i>481</i>
<i>F.1.4. Método de ajuste empleado en la instalación.....</i>	<i>484</i>

ANEXO G. ESTANDAR IEC 1131.....	485
ANEXO H. REDES DE COMUNICACIÓN SIMATIC.....	486
H.1. AS-INTERFACE	486
H.2. PROFIBUS	487
H.3. ETHERNET	488
NOTAS.....	491

1. MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

La motivación para la realización del presente Proyecto Fin de Carrera es la obtención del título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial por la Universidad Politécnica de Cartagena.

El trabajo ha sido realizado en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Universidad Politécnica de Cartagena, y el objetivo principal es el estudio e implementación del sistema de control necesario para hacer funcionar correctamente una columna de intercambio iónico.

El sistema de control que se va a utilizar se compone de un controlador lógico programable (PLC) que contendrá el programa principal, y un Scada que será el interface entre el hombre y la máquina.

Este tipo de soluciones, algunas de ellas presentes hoy en día en cualquier proceso industrial ya automatizado, supone la integración de funciones básicas de programación implícitas en el propio autómatas y de otras funciones programadas en el sistema Scada, que interactúan entre sí para poder monitorizar y controlar el proceso industrial para el que fueron diseñados.

Por otro lado las cada vez más estrictas normativas de seguridad en máquinas exigen que se empleen medios adecuados para minimizar y eliminar el mayor número de riesgos, aunque esto muchas veces supone una menor productividad en el proceso. En esta ocasión se han utilizado medios de protección de tipo mecánicos y eléctricos integrados en el proceso, dando la posibilidad de cumplir las normativas y proteger a los operarios y a terceras personas.

2. INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN, CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES Y SEGURIDAD DE PROCESOS

2.1. AUTOMATIZACIÓN.

El control automático de procesos es parte del progreso industrial desarrollado durante lo que ahora se conoce como la segunda revolución industrial. El uso intensivo de la ciencia de control automático es producto de una evolución que es consecuencia del uso difundido de las técnicas de medición y control. Su estudio intensivo ha contribuido al reconocimiento universal de sus ventajas.

El control automático de procesos se usa fundamentalmente porque reduce el costo de los procesos industriales, lo que compensa con creces la inversión en equipos de control. Además hay muchas ganancias intangibles, como por ejemplo la eliminación de mano de obra pasiva, la cual provoca una demanda equivalente de trabajo especializado. La eliminación de errores es otra contribución positiva del uso del control automático.

El mismo principio del control automático se usa en diversos campos, como control de procesos químicos y del petróleo, control de hornos en la fabricación del acero, control de máquinas herramientas, y en el control y trayectoria de un proyectil. El uso de las computadoras analógicas y digitales ha posibilitado la aplicación de ideas de control automático a sistemas físicos que hace apenas pocos años eran imposibles de analizar o controlar.

Es necesaria la comprensión del principio del control automático en la ingeniería moderna, por ser su uso tan común como el uso de los principios de electricidad o termodinámica, siendo por lo tanto, una parte de primordial importancia dentro de la esfera del conocimiento de ingeniería. También son tema de estudio los equipos para control automático, los cuales emplean el principio de realimentación para mejorar su funcionamiento.

El control automático es el mantenimiento de un valor deseado dentro de una cantidad o condición, midiendo el valor existente, comparándolo con el valor deseado, y utilizando la diferencia para proceder a reducirla. En consecuencia, el control automático exige un lazo cerrado de acción y reacción que funcione sin intervención humana.

El elemento más importante de cualquier sistema de control automático es el lazo de control realimentado. El primer lazo de realimentación fue usado en 1774 por James Watt para el control de la velocidad de una máquina de vapor. A pesar de conocerse el concepto del funcionamiento, los lazos de control fueron desarrollándose muy lentamente hasta que los sistemas de transmisión neumática empezaron a volverse comunes en los años 1940. Desde hace años los lazos de control han sido objeto de un extenso estudio y desarrollo en la teoría y en la aplicación. En la actualidad los lazos de control son un elemento esencial para la fabricación y el próspero desarrollo de cualquier producto, desde el acero hasta los productos alimenticios. A pesar de todo, este lazo de control que es tan importante para la industria está basado en algunos principios fácilmente entendibles y sencillos.

2.1.1. Función del control automático.

La idea básica de lazo realimentado de control se entiende más fácilmente imaginando qué es lo que un operador tendría que hacer si el control automático no existiera.

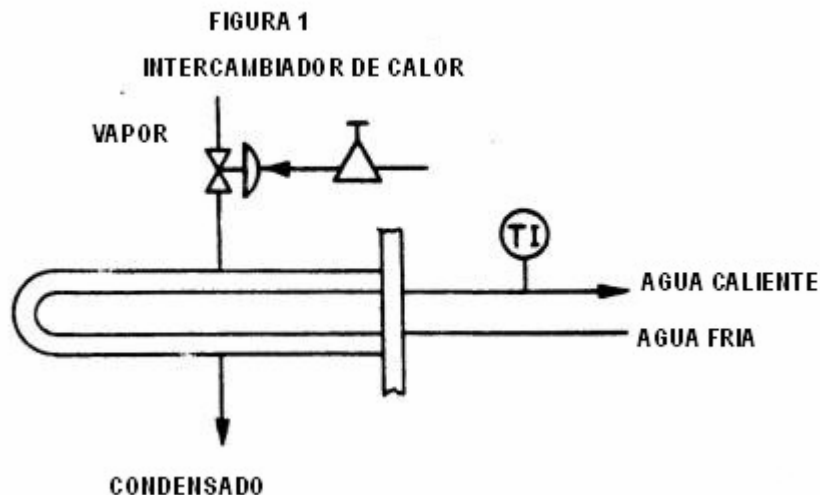


Figura 1. Control Automático.

La figura 1 muestra una aplicación común del control automático que podemos encontrar en muchas plantas industriales: un intercambiador de calor que usa vapor para calentar agua fría. En operación manual, la cantidad de vapor que entra al intercambiador de calor depende de la presión de aire que llega a la válvula que regula el paso de vapor. Para controlar la temperatura manualmente el operador observaría la temperatura indicada, y al compararla con el valor de temperatura deseado, abriría o cerraría la válvula para permitir el paso de más o menos vapor. Cuando la temperatura ha alcanzado el valor deseado, el operador simplemente mantendría esa regulación en la válvula para mantener la temperatura constante. Bajo el control automático, el controlador de temperatura lleva a cabo la misma función. La señal de la medida hacia el controlador desde el transmisor de temperatura (o sea el sensor que mide la temperatura) se compara continuamente el valor de consigna “set-point” configurado en el controlador.

Basándose en una comparación de señales, el controlador automático puede decir si la señal medida está por encima o por debajo del valor de consigna y mueve la válvula de acuerdo a ésta diferencia hasta que la medida (temperatura) alcance su valor final .

2.1.2. Clasificación de los sistemas de control.

Los sistemas de control se clasifican en sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. La distinción la determina la acción de control, que es la que activa al sistema para producir la salida.

Un sistema de control de lazo abierto es aquel en el cual la acción de control es independiente de la salida (p.ej. un tostador automático el cual está controlado por un regulador de tiempo. El tiempo requerido para hacer tostadas debe ser anticipado)

Un sistema de control de lazo cerrado es aquel en el que la acción de control es en cierto modo dependiente de la salida (p.ej. Un mecanismo de piloto automático y el avión que controla, forman un sistema de control de lazo cerrado (por realimentación). Su objetivo es mantener un rumbo específico del avión, a pesar de los cambios atmosféricos. El sistema ejecutará su tarea midiendo continuamente la dirección instantánea del avión y ajustando automáticamente las superficies de dirección del mismo (timón, aletas, etc.) de modo que la dirección instantánea coincida con la especificada. El piloto u operador, quien fija con anterioridad el piloto automático, no forma parte del sistema de control.)

Los sistemas de control de lazo abierto tienen, principalmente, dos características:

- La exactitud que tienen para ejecutar una acción viene determinada por una correcta calibración. Calibrar significa establecer o restablecer una relación entre la entrada y la salida con el fin de obtener del sistema la exactitud deseada.
- Estos sistemas no tienen el problema de la inestabilidad, que presentan los de lazo cerrado.

Los sistemas de control de lazo cerrado se llaman comúnmente sistemas de control por realimentación (o retroacción).

2.1.3. El lazo realimentado

El lazo de control realimentado simple sirve para ilustrar los cuatro elementos principales de cualquier lazo de control, (figura 2).

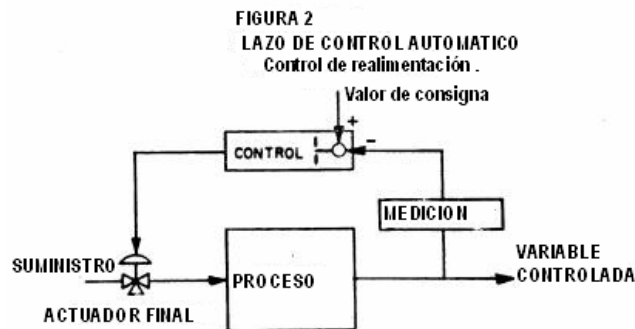


Figura 2. Lazo de control automático.

La medición se realiza para indicar el valor actual de la variable controlada por el lazo. Mediciones corrientes usadas en la industria incluyen caudal, presión, temperatura, mediciones analíticas tales como pH, conductividad y muchas otras particulares específicas de cada industria.

Realimentación

Es la propiedad de una sistema de lazo cerrado que permite que la salida (o cualquier otra variable controlada del sistema) sea comparada con la entrada al sistema (o con una entrada a cualquier componente interno del mismo con un subsistema) de manera tal que se pueda establecer una acción de control apropiada como función de la diferencia entre la entrada y la salida. Resumiendo se dice que existe realimentación en un sistema cuando existe una secuencia cerrada de relaciones de causa y efecto entre las variables del sistema.

Las características y los rasgos más importantes que la presencia de una realimentación imparte a un sistema son:

- Aumento de la exactitud: la habilidad para reproducir la entrada fielmente.
- Reducción de la sensibilidad de la salida, correspondiente a una determinada entrada, ante variaciones en las características del sistema.
- Efectos reducidos de la no linealidad y de la distorsión.
- Aumento del intervalo de frecuencias (de la entrada) en el cual el sistema responde satisfactoriamente (aumento del ancho de banda).
- Tendencia a la oscilación o a la inestabilidad.

El actuador final

Por cada proceso debe haber un actuador final, que regule el suministro de energía o material al proceso y cambie la señal de medición. Más a menudo éste es algún tipo de válvula, pero puede ser además una correa o regulador de velocidad de motor, posicionador, etc.

El proceso

Los tipos de procesos encontrados en las plantas industriales son tan variados como los materiales que producen. Estos se extienden desde lo simple y común, tales como los lazos que controlan caudal, hasta los grandes y complejos como los que controlan columnas de destilación en la industria petroquímica.

El controlador automático

El último elemento del lazo es el controlador automático, su trabajo es controlar la medición. “Controlar” significa mantener la medición dentro de límites aceptables. Por lo tanto, los principios a ser tratados pueden ser aplicados igualmente tanto para los controladores neumáticos como para los electrónicos y a controladores de todos los fabricantes. Todos los controladores automáticos usan las mismas respuestas generales, a pesar de que los mecanismos internos y las definiciones dadas para estas respuestas pueden ser ligeramente diferentes de un fabricante al otro.

Un concepto básico es que para que el control realimentado automático exista, es que el lazo de realimentación esté cerrado. Esto significa que la información debe ser continuamente transmitida dentro del lazo. El controlador debe poder mover a la válvula, la válvula debe poder afectar a la medición, y la señal de medición debe ser reportada al controlador. Si la conexión se rompe en cualquier punto, se dice que el lazo está abierto. Tan pronto como el lazo se abre, como ejemplo, cuando el controlador automático es colocado en modo manual, la unidad automática del controlador queda imposibilitada de mover la válvula. Así las señales desde el controlador en respuesta a las condiciones cambiantes de la medición no afectan a la válvula y el control automático no existe.

2.2. CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES

Un PLC (Programmable Logic Controller) o API (Autómata Programable Industrial) según la definición del estándar internacional IEC 61131 que normaliza las características fundamentales de los mismos tanto en su parte hardware como software, es una máquina electrónica programable capaz de ejecutar un programa, o sea, un conjunto de instrucciones organizadas de una forma adecuada para solventar un problema dado, y diseñada para trabajar en un entorno industrial y por tanto hostil. Las instrucciones disponibles para crear programas serán de una naturaleza tal que permitirán controlar procesos, por ejemplo: funciones lógicas, operaciones aritméticas, de contaje de eventos, de temporización, etc. Además, el PLC estará diseñado de forma tal que la conexión del mismo con el proceso a controlar será rápida y sencilla por medio de entradas y salidas de tipo digital o analógico.

Definición IEC 61131

Un autómata programable (AP) es una máquina electrónica programable diseñada para ser utilizada en un entorno industrial (hostil), que utiliza una memoria programable para el almacenamiento interno de instrucciones orientadas al usuario, para implantar soluciones específicas tales como funciones lógicas, secuencias, temporizaciones, recuentos y funciones aritméticas, con el fin de controlar mediante entradas y salidas, digitales y analógicas diversos tipos de máquinas o procesos.

AP = PLC

Autómata programable = Programmable Logic Controller



Figura 3. Definición IEC 61131.

Los APs surgen en EE. UU. hacia 1969 como respuesta al deseo de la industria del automóvil de contar con cadenas de producción automatizadas que pudieran seguir la evolución de las técnicas de producción y permitieran reducir el tiempo de entrada en producción de nuevos modelos de vehículos.

Los PLCs permiten por tanto a las empresas mejorar su competitividad al permitirles incrementar su productividad a unos costes adecuados y sin sacrificar la calidad, más bien al contrario, aumentándola.

Sus aportaciones son numerosas y se pueden analizar desde varios puntos de vista:

- Desde el punto de vista de la concepción del sistema automatizado:
 - Los PLCs son herramientas de fácil manejo por medio de software de programación y configuración.
 - Facilitan el trabajo en el laboratorio. De esta forma permiten al ingeniero concentrarse en los algoritmos de control en un ambiente relajado. Además si se combina con el uso de maquetas o simuladores del proceso a controlar, este trabajo puede hacer que la fase de implantación y puesta en marcha se vea sumamente reducido. Además, los costes de desarrollo se ven también recortados al no hacerse dependiente la fase de ingeniería de la disponibilidad del proceso a controlar.
 - Los PLCs son máquinas a medio camino entre la ingeniería eléctrica y la informática lo cuál permite a las empresas llevar a cabo una transición suave hacia nuevas tecnologías aplicadas al proceso productivo.
- Desde el punto de vista del mantenimiento:
 - No se requiere de personal altamente cualificado
 - Se puede adaptar y formar al personal del departamento de mantenimiento eléctrico para llevar a cabo las labores de mantenimiento de este tipo de dispositivos.
 - El interfaz hombre máquina de estos dispositivos es muy potente lo cuál facilita la labor tanto del personal de mantenimiento como del de producción.

2.2.1. Configuración Interna.

Un PLC consiste básicamente en una CPU (Unidad Central de Proceso), áreas de memoria, y circuitos apropiados para gestionar los datos de entrada y salida. Bajo el punto de vista de reemplazar a los antiguos circuitos de relé, el PLC se puede considerar como una caja llena de miles de relés, contadores, temporizadores y lugares para almacenamiento de datos. Esto es sólo una analogía, ya que estos elementos son emulados por el PLC y no existen realmente.

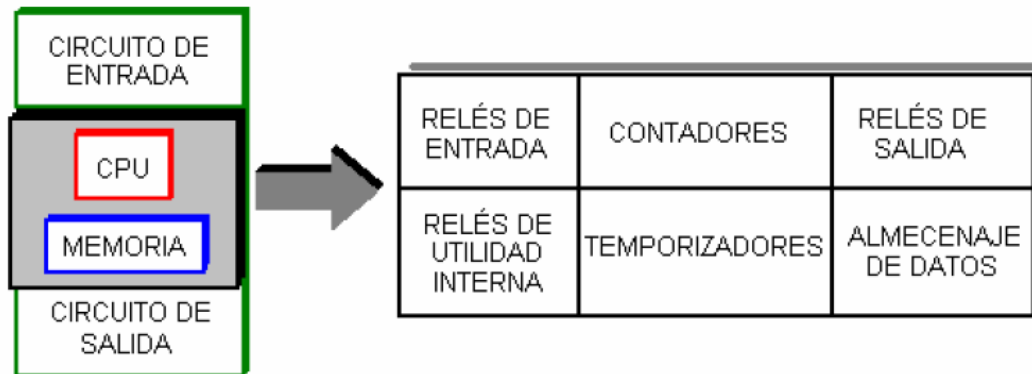


Figura 4. Esquema de la configuración interna.

Relés de entrada

Están conectados al mundo exterior. Existen físicamente y reciben señales desde sensores y switch de límites de carrera, de operación, etc... Por lo general en un PLC moderno han sido reemplazados por transistores.

Relés de tareas internas

Estos relés no reciben señales externas y no existen físicamente. Estos relés son emulados por la CPU y son la parte de los PLC que ha cambiado en las unidades modernas. El estado de estos relés emulados son los que realizan las lógicas de control que luego se traducen a los relés de salida. Por el hecho de ser emulados por la CPU, programando las tareas de ésta es posible establecer nuevas lógicas de control, lo que brinda flexibilidad al sistema.

Contadores

No existen físicamente. Son contadores simulados que son programados para contabilizar pulsos. Típicamente estos contadores cuentan incrementándose, decrementándose, o ambas situaciones a la vez. Debido a que son emulados existen limitaciones sobre velocidad de conteo. Algunos fabricantes de PLC incluyen contadores de

alta velocidad basados en un circuito anexo. En este caso se puede decir que los contadores existen físicamente.

Temporizadores

Este componente tampoco existe. Los hay de muchas clases e incrementos. El tipo más común es el retardo positivo (on delay). Otros incluyen retardo negativo (off delay) y del tipo retentivo y no retentivo. Los incrementos varían de 1 milisegundo a 1 segundo.

Relés de salida

Están conectados al mundo exterior y si existen físicamente. Se encarga de enviar señales de encendido y apagado a solenoides, luces, actuadores... Estos pueden ser transistores, relés o triacs, dependiendo del modelo de PLC en particular.

Memoria de datos

Típicamente este elemento corresponde a registros que simplemente almacenan datos. Son utilizados temporalmente para almacenar datos para operaciones aritméticas, o manipulación de datos en general. También son utilizados para almacenar datos cuando se ha cortado el suministro de energía del PLC. De esta forma, al retornar la energía, el PLC recuerda en que estado estaba antes del fallo o interrupción.

2.2.2. Modo de Operación.

Un PLC trabaja ejecutando cíclicamente (Ciclo de Scan) un programa almacenado en su memoria. Podemos entender estos ciclos de scan como la ejecución consecutiva de cuatro pasos bien diferenciados:

1. Lectura de las entradas del PLC.
2. Ejecución del programa de control.
3. Escritura de las salidas del PLC.
4. Tareas internas del PLC.

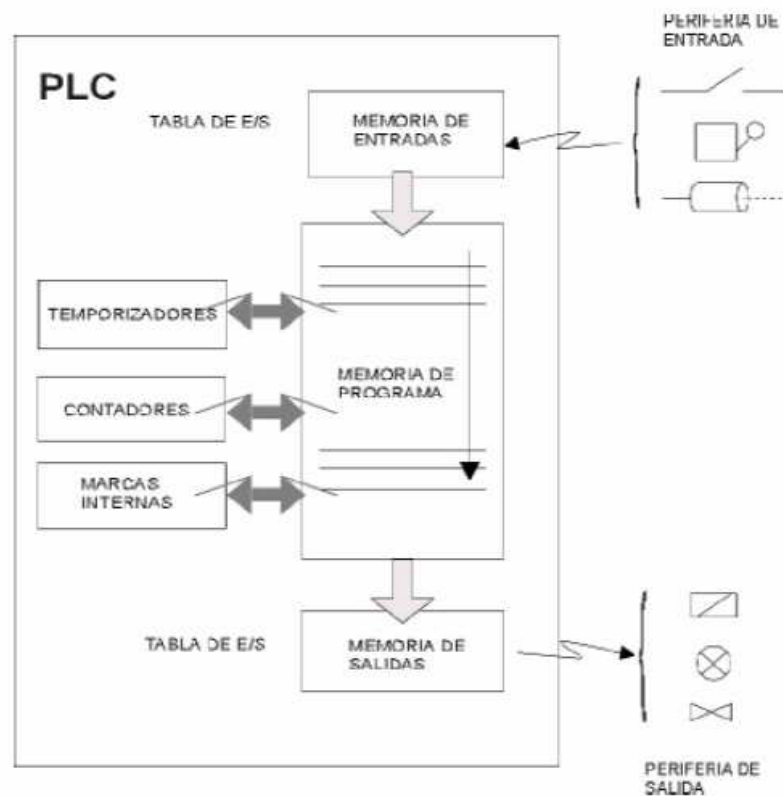


Figura 5. Modo de operación de un PLC.

Revisar estado de las entradas

Al comienzo de cada ciclo de scan, el sistema operativo del PLC comprueba el estado en el que se encuentran todos y cada uno de los elementos de entrada (sensores, pulsadores, etc.) que están conectados a los distintos módulos de entradas del PLC. Si un sensor está activado, el PLC pondrá un “1” lógico en una posición determinada de una zona de memoria especial llamada “Memoria de Entradas” o “Imagen del Proceso de Entradas”. Si por el contrario ese sensor no estuviese activado, entonces el PLC pondría un “0” lógico en la posición de memoria de entradas asignada para esa entrada. Si el sensor fuese analógico en vez de escribir un “1” o un “0”, se convertiría el valor de la magnitud física a un valor numérico que también se depositaría en una zona de la memoria de entradas analógicas.

Esta operación de lectura de las entradas conlleva un cierto tiempo para ejecutarse totalmente, el cuál debe ser tenido en cuenta a la hora de calcular la duración del ciclo de scan. En cualquier caso, este tiempo suele ser despreciable con respecto a la duración de la ejecución del programa de control.

Al hacer esta operación de lectura de todas las entradas al comienzo de cada ciclo se asegura que todas las instrucciones del programa de control son ejecutadas sobre una “imagen” del estado del proceso coherente. Es decir, que si una vez comenzado a ejecutar el programa de control, algún sensor del proceso cambiase de valor, este nuevo valor no se tomaría en cuenta hasta el siguiente ciclo. De esta forma se evitaría que una posible instrucción posterior que hiciese referencia a esa entrada no fuese coherente con otra instrucción ejecutada con anterioridad al cambio de valor en ese sensor.

Ejecución del programa

Una vez que la memoria de entradas ha sido totalmente actualizada el sistema operativo del PLC, comenzará a ejecutar las instrucciones del programa albergado en su memoria de programa del PLC. Lo hará secuencialmente comenzando por la primera instrucción del módulo de programa que se considere el principal (cada fabricante lo designa de una forma distinta, por ejemplo en los PLCs de Siemens se le llama OB1).

La ejecución secuencial no implica ejecución lineal, es decir, que un programa puede contener instrucciones especiales que permitan hacer saltos hacia delante y hacia atrás, e incluso es posible que haya subrutinas e interrupciones. Pero en cualquier caso, la ejecución seguirá siendo secuencial siendo posible alterar esa secuencia de forma dinámica. Esa secuencia acabará teniendo una última instrucción que tras ser ejecutada pondrá fin a este paso del ciclo de scan.

Dado que la secuencia de ejecución de un programa puede ser alterado por medio de instrucciones de programa será posible hacer un programa de control que no termine nunca, lo que en informática se conoce como un “*bucle infinito*” que haga que el PLC se “cuelgue”. El autómatas dispone de mecanismos para detectar esta situación y provocar la finalización de la ejecución del programa, y será responsabilidad del programador contemplar esta anomalía para subsanar sus posibles efectos. Evidentemente lo deseable es no generar nunca un bucle infinito, máxime teniendo en cuenta que un PLC es un dispositivo dedicado a controlar un proceso y en caso de presentarse una situación de esta naturaleza, el proceso se descontrolaría poniendo en peligro la integridad de las personas y de la propia instalación.

La normal ejecución del programa de control hará que los valores de la memoria de datos del PLC vayan cambiando a medida que se avanza. Especial importancia tienen los cambios que se registren en la memoria de salidas ya que serán los que finalmente se traduzcan en acciones sobre el proceso. Por último es de destacar que la ejecución del programa de control durará una determinada cantidad de tiempo que será directamente proporcional a la velocidad del procesador (CPU) del PLC y que por tanto dependerá del modelo del mismo.

Actualización del estado de las salidas

Cuando el sistema operativo del PLC detecta que se ha ejecutado la última instrucción del programa de control, éste comienza a revisar una por una todas las posiciones de su memoria de salidas. Si en una posición lee un “1” lógico, el PLC activará la salida correspondiente en el módulo de salidas. Es de esperar que conectado a ese módulo de salidas en esa posición concreta se encuentre un preaccionador o un accionador (por ejemplo una electroválvula) el cual se activará al ser activada esa salida llevando a cabo la acción correspondiente (por ejemplo cortar el paso de agua a la vivienda) sobre algún elemento del proceso.

Si el programa de control tras su ejecución genera señales analógicas en forma de valores digitalizados en la memoria de salidas analógicas del PLC, en esta fase son convertidas en valores determinados de corriente y tensión por medio de los módulos de salidas analógicas correspondientes. Estos valores de corriente y tensión provocarán una acción proporcional sobre algún componente del proceso.

Aunque este proceso consume cierta cantidad de tiempo, su duración es despreciable con respecto a la de la fase de ejecución del programa de control.

Tareas internas

Finalmente el PLC toma los resultados almacenados después de la ejecución del programa y los va reflejando, uno a uno, en cada una de las salidas, en el orden por defecto del equipo, o en el definido si se permite configurar el orden de actualización.

Antes de comenzar un nuevo ciclo de scan, el PLC necesita realizar ciertas tareas internas como por ejemplo comprobar si se han producido errores, almacenar la duración del ciclo de scan, actualizar valores internos de sus tablas de datos, etc.

De nuevo la duración de esta fase puede considerarse despreciable con respecto a las otras tres.

Una vez que esta fase ha terminado el sistema operativo del PLC comenzará a ejecutar un nuevo ciclo de scan.

Perro guardián (Watch dog)

La suma de la duración de las cuatro fases de un ciclo de scan determina su duración. Es de destacar la vital importancia que para el correcto funcionamiento de un sistema automatizado tiene que la duración de un ciclo de scan sea la adecuada.

Lo ideal sería que esta duración fuese la menor posible, pero a medida que se vayan añadiendo instrucciones al programa de control su duración se verá incrementada pudiendo llegar a provocar el desfase del equipo de control con respecto al proceso.

Este mecanismo de control cíclico funciona correctamente siempre y cuando la velocidad de evolución del PLC sea superior a la del proceso. Si esto no fuese así podría llegar a suceder que una variable del proceso por ejemplo un sensor, se activase y desactivase en el mismo ciclo de scan. Teniendo en cuenta cómo funciona el PLC, esto provocaría que esa señal se “perdería” es decir, el PLC no sería consciente de que ese sensor ha cambiado dos veces de estado (porque la fase de lectura de entradas ya se habría ejecutado) por lo que el programa de control no daría una respuesta adecuada a esa nueva situación y el proceso se descontrolaría.

El sistema operativo del PLC proporciona una herramienta para tratar de paliar esta situación denominada “perro guardian” o “watch dog”. El perro guardián se puede configurar con un valor de tiempo dado. Si un ciclo de scan cualquiera dura más que el tiempo para el que el perro guardián está configurado, entonces el PLC lo detecta y da una señal de error que el programador deberá tratar adecuadamente.

2.3. SEGURIDAD DE PROCESOS.

Cuando se diseña una máquina, deben analizarse los riesgos potenciales y, cuando sea preciso, debe incorporarse una protección adicional con el fin de proteger a los usuarios contra riesgos residuales debidos a peligro de: aplastamiento, cizallamiento, corte, pellizcado, bloqueo, atrapado, fricción o abrasión, perforación o pinchazos, choque eléctrico o seccionamiento, etc. Haciendo referencia a las normas EN 292 (Seguridad de las máquinas, definiciones básicas y principios generales de diseño) y EN 1050 (Seguridad de las máquinas, principios de evaluación de riesgos). Si seguimos un diagrama tal como el siguiente (Fig. 2.3.) podemos hacer una primera evaluación de los riesgos

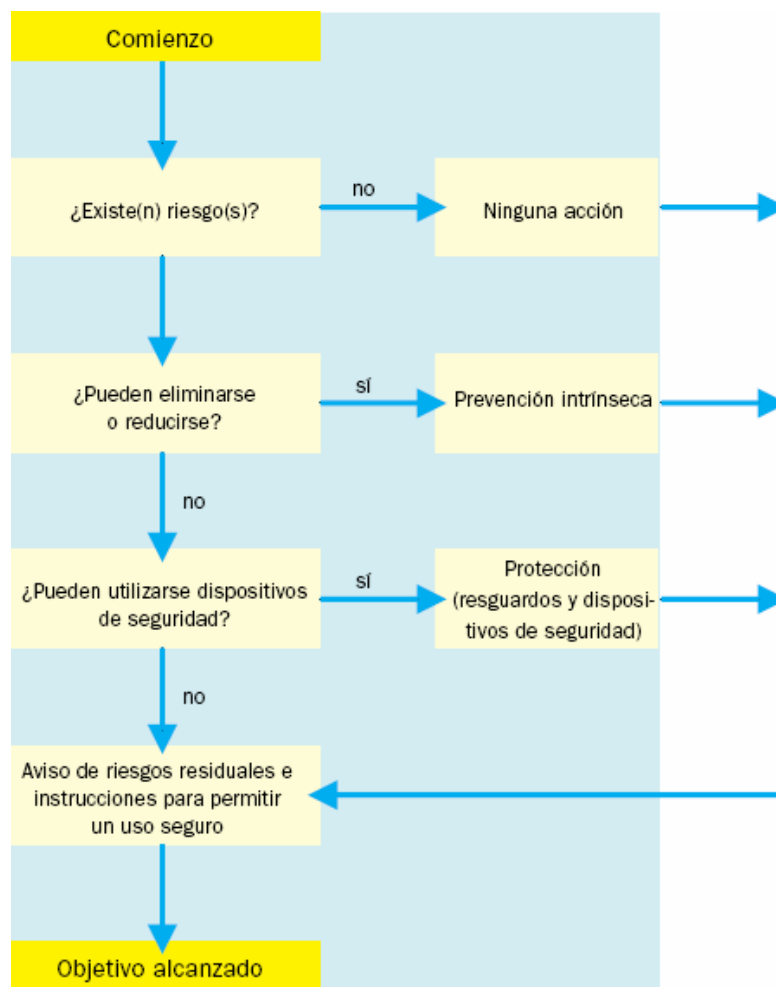


Figura 6. Diagrama Evaluación de Riesgos.

La lista de riesgos, el diagrama de flujo para el estudio y selección de riesgos, sumados a la valoración esquemática de la categoría de seguridad (por procedimientos de control técnico) simplifican el proceso de estudio. El usuario sigue directamente los requisitos de las normas EN 1050 y EN 292-1. Los peligros se tendrán en cuenta según las zonas peligrosas y considerando el tiempo de exposición. Considerar los riesgos individualmente permite una

valoración sencilla del riesgo y puede llevar a una elección óptima del método adecuado para reducirlo.

Si un operador debe introducir la mano en una máquina y, por lo tanto, se ve expuesto a un riesgo, generalmente es aconsejable utilizar un sistema de protección opto-electrónica y no una protección mediante dispositivos de seguridad mecánicos (resguardos fijos, mandos bimanuales, resguardos móviles, etc.). Con esto se reduce el tiempo de acceso (el operador no tiene que esperar a que se abra el resguardo de protección), aumenta la productividad (tiempo ahorrado en la carga de la máquina) y mejora la ergonomía del lugar de trabajo. Por otro lado, ofrece la misma protección al operador y a terceras personas. Aunque hemos de advertir que un dispositivo de seguridad opto-electrónico puede emplearse únicamente si el operador no se ve expuesto al peligro de salpicaduras (p. ej. de material fundido) o al impacto de trozos de material, en este caso, es aconsejable utilizar medios de seguridad mecánicos.

Los requisitos esenciales de la Directiva 98/37 EC apuntan a un alto nivel de seguridad, los recursos empleados deben estar en proporción al riesgo encontrado. La protección de un operador que carga y descarga manualmente piezas en una prensa para metal no deberá recibir idéntico tratamiento que la protección de un operador que trabaja en una máquina en que el máximo riesgo es pellizcarse un dedo. Además, una misma máquina puede tener varios puntos de acceso con diferentes grados de peligro. Por consiguiente, deberán adoptarse diferentes medidas para las diferentes partes del sistema de mando relativas a la seguridad de una máquina. Teniendo presente este detalle, la norma EN 954 ayudará al diseñador a definir las categorías de las diferentes partes del sistema de mando relativas a la seguridad sobre la base de tres parámetros:

1. La gravedad potencial de la lesión.
2. La frecuencia y/o tiempo de la exposición al riesgo.
3. La posibilidad de reducir/evitar el peligro.

Por otro lado, en función de la configuración y la instalación, es preciso incluir los aspectos siguientes en el estudio:

- La dimensión de la zona que se desee proteger.
- Los distintos puntos de acceso.
- Las zonas de peligro accesibles.
- El riesgo de que alguien se encuentre alrededor del dispositivo de protección y hay una presencia inadvertida en la zona de peligro.

El comportamiento de los sistemas de mando relativos a la seguridad en caso de fallo se define para cada una de las categorías (B, 1, 2, 3, 4), las cuales podemos ver en la siguiente Tabla de comportamiento de un sistema en función de su categoría (EN 954-1).

Categorías	Resumen de requisitos	Comportamiento del sistema	Principio en que está basada la seguridad
B	Las partes asociadas a la seguridad de los sistemas de mando y/o los equipos de protección, así como sus piezas, deberán diseñarse, construirse, seleccionarse, ensamblarse y combinarse de conformidad con las normas vigentes, de modo que puedan soportar el funcionamiento previsto.	La aparición de un fallo puede conducir a la pérdida de la función de seguridad.	Se caracteriza principalmente por la selección de componentes.
1	Se aplican los requisitos de B. Deben emplearse componentes de demostrada eficacia y principios de seguridad acreditados.	La aparición de un fallo puede provocar la pérdida de la función de seguridad, pero la probabilidad de que ocurra es menor que para la categoría B.	
2	Se aplicarán los requisitos de B y la utilización de principios de seguridad de demostrada eficacia. La función de seguridad puede ser comprobada a intervalos por el sistema de control de la máquina.	La aparición de un fallo puede provocar la pérdida de la función de seguridad entre los intervalos de comprobación. La pérdida de la función de seguridad es detectada por la comprobación.	Caracterizado fundamentalmente por la estructura.
3	Deberán aplicarse los requisitos de B y la utilización de principios de demostrada eficacia. Las partes relativas a la seguridad se diseñarán de modo que: <ul style="list-style-type: none"> – Un solo fallo en cualquiera de estas piezas no conduzca a la pérdida de la función de seguridad y – Siempre que sea viable, se detecte el fallo. 	Cuando se produzca un único fallo, debe quedar asegurada todavía la función de seguridad. Determinados fallos se detectan, pero no todos. Una acumulación de fallos no detectados puede provocar la pérdida de la función de seguridad.	
C	Se aplicarán los requisitos de B y la utilización de principios de seguridad de demostrada eficacia. Los componentes asociados a la seguridad deberán diseñarse de modo que: <ul style="list-style-type: none"> – Un solo fallo de cualquiera de estos componentes no provocará una pérdida de la función de seguridad y – El primer fallo será detectado en o antes de la siguiente petición de la función de seguridad. Si no es posible, una acumulación de fallos no deberá provocar una pérdida de la función de seguridad. 	Cuando se producen los fallos, la función de seguridad se mantiene. Los fallos se detectarán a tiempo para impedir la pérdida de la función de seguridad.	

Suponiendo idéntica tecnología (neumática, electrónica, mecánica, hidráulica, etc.), estas categorías representan una escala progresiva. Por ejemplo, la categoría 3 es superior a la categoría 2. Por otro lado, no están destinadas a comparar diferentes tecnologías, como tampoco están destinadas a ser utilizadas en ninguna secuencia específica en relación con los requisitos de seguridad.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo de este proyecto es el de implementar un sistema de control para un sistema de purificación de productos industriales basado en el procedimiento de intercambio iónico mediante columnas.

Este proyecto parte de la base de una instalación de purificación química consistente en una columna de absorción (absorbe la parte del producto que nos interesa) y dos columnas del tipo Scavenger (absorbe la parte del producto que deseamos eliminar), junto con sus elementos asociados (estaciones de mezcla, valvulería, cuadros de control, etc...). La implementación del sistema se ha realizado utilizando todos los elementos que el cliente ha dispuesto. Una vez montada y puesta en marcha la instalación se ha observado que se podían haber reducido costes de instalación y posterior mantenimiento, aplicando pequeños cambios en el sistema, tanto eléctricos como automáticos.

Para comprender el alcance de los cambios propuestos se ha elaborado este proyecto, utilizando una sola columna de absorción y los elementos asociados que se podrían reutilizar, y añadiendo otros que son necesarios.

Para conseguir este propósito es necesario analizar a fondo el principio de purificación mediante intercambio iónico, realizar una selección de los equipos necesarios y, como último paso, realizar la implementación necesaria para automatizar el sistema.

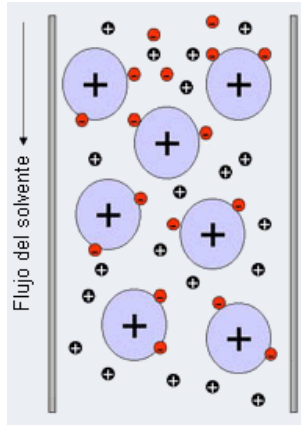
3.1 INTERCAMBIO IONICO

3.1.1. Fundamento teórico.

El intercambio iónico es una operación de separación basada en la transferencia de materia fluido-sólido. Implica la transferencia de uno o más iones de la fase fluida al sólido por intercambio o desplazamiento de iones de la misma carga, que se encuentran unidos por fuerzas electrostáticas a grupos funcionales superficiales. La eficacia del proceso depende del equilibrio sólido-fluido y de la velocidad de transferencia de materia. Los sólidos suelen ser de tipo polimérico, siendo los más habituales los basados en resinas sintéticas.

Una resina de intercambio iónico puede considerarse como una estructura de cadenas hidrocarbonadas a las que se encuentran unidos de forma rígida grupos iónicos libres.

Las cargas de los grupos iónicos inmóviles se equilibran con las de otros iones, de signo opuesto, denominados **contraiones**, que están libres y que son los que se intercambian realmente con los del electrolito disuelto. Cuando dichos iones son cationes, los cambiadores iónicos se denominan **catiónicos** y cuando son aniones se denominan **aniónicos**.



- Las partículas cargadas negativamente se unen a la matriz sólida cargada positivamente, y son retenidas.
- Las partículas cargadas positivamente son rechazadas por la matriz sólida cargada positivamente y son eluidas.
- La elución de las partículas cargadas negativamente se consigue cambiando el pH del solvente hasta igualarlo a su punto isoelectrico o hasta invertir su carga neta.

Figura 7. Principio de funcionamiento del intercambio iónico.

3.1.2. Intercambio ionico en lecho fijo.

La operación de intercambio iónico se realiza habitualmente en semicontinuo, en un lecho fijo de resina a través del cual fluye una disolución. El régimen de funcionamiento no es estacionario por variar continuamente la concentración de los iones en cada punto del sistema. Las instalaciones constan generalmente de dos lechos idénticos (figura 8), de forma que si por uno de ellos circula la disolución que contiene los iones que se desea intercambiar, el otro se está regenerando.

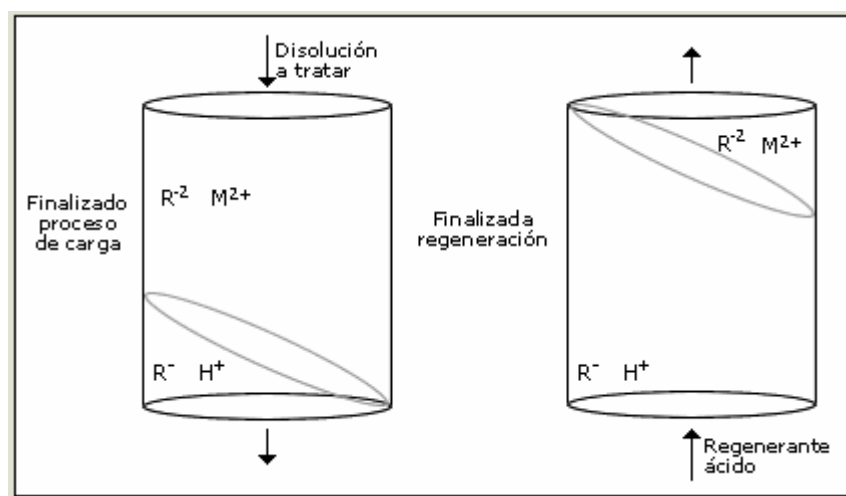


Figura 8. Instalación de dos lechos idénticos.

Al inicio de la operación de un lecho, la mayor parte de la transferencia de materia tiene lugar cerca de la entrada del lecho donde el fluido se pone en contacto con intercambiador fresco. A medida que transcurre el tiempo, el sólido próximo a la entrada se encuentra prácticamente saturado y la mayor parte de la transferencia de materia tiene lugar lejos de la entrada. Debido a la resistencia que opone el sistema a la transferencia de iones desde el seno del líquido a los centros de intercambio, se establece un gradiente de concentración en el lecho. La región donde ocurre la mayor parte del cambio de concentración es la llamada **zona de transferencia de materia** (Zona de t.m.), esta zona separa la zona virgen de la resina y la de saturación y sus límites frecuentemente se toman como $c/c_0 = 0,95$ a $0,05$ (Figura 9).

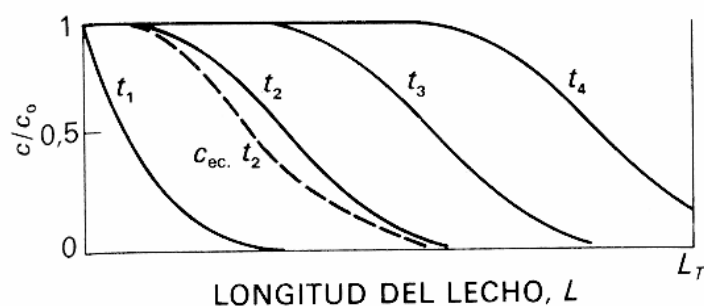


Figura 9. Perfiles de concentración en el lecho a lo largo del tiempo.

A medida que progresa el intercambio iónico la zona de transferencia de materia se traslada en el lecho hasta alcanzar su extremo inferior, instante a partir del cual la disolución de salida contendrá cantidades crecientes de los iones que se desea intercambiar (Figura 10).

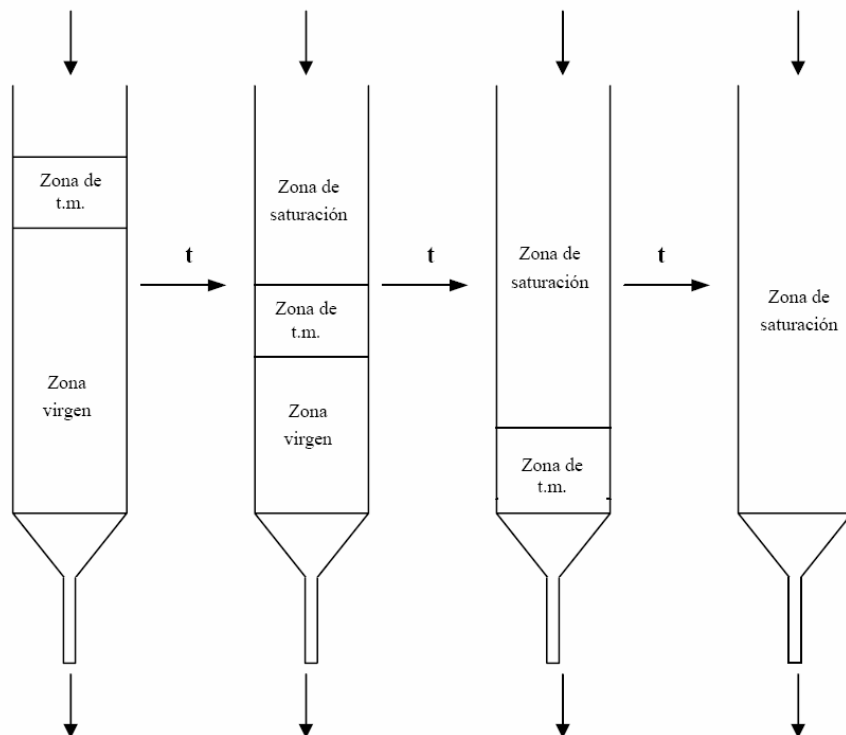


Figura 10. Evolución de la concentración en un lecho de intercambio iónico.

El tiempo transcurrido desde el comienzo de la operación en el lecho hasta que los iones de la disolución aparecen en la corriente de salida o más concretamente, cuando se alcanza la máxima concentración permisible en el efluente, se denomina **Tiempo de ruptura** (t_R). En este momento, la corriente se desviaría a un segundo lecho, iniciando el proceso de regeneración del primero. La curva que representa la evolución de la concentración del efluente que abandona el lecho recibe el nombre de **Curva de ruptura** (Figura 11).

El conocimiento de la curva de ruptura, es fundamental para el diseño de un lecho fijo de intercambio iónico, y en general debe determinarse experimentalmente, dada la dificultad que entraña su predicción.

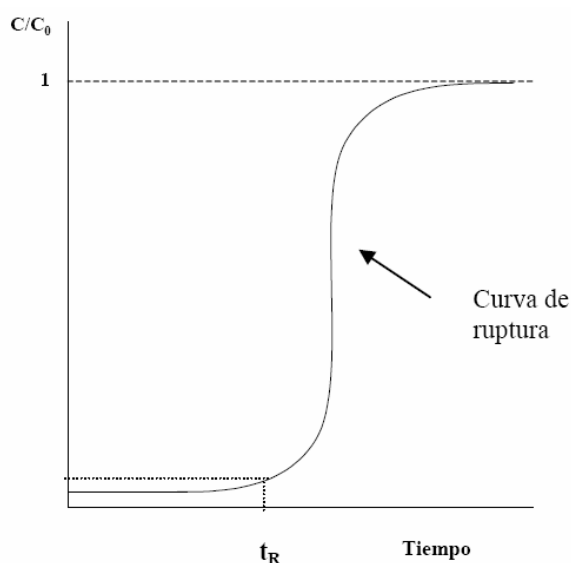


Figura 11. Diagrama concentración efluente - tiempo.



Figura 12. Resinas de intercambio iónico.



Figura 13. Planta industrial con columnas de intercambio iónico.

3.2 Análisis funcional.

El análisis funcional define el funcionamiento de la unidad de intercambio iónico. Dicha unidad consiste en una columna de intercambio sobre la cual se va a ejecutar una secuencia automática de fases con enclavamientos entre dichas fases.

3.2.1. Grafcet de la instalación.

El grafcet de la instalación muestra, gráficamente, las diversas etapas y sus enclavamientos asociados que definen el funcionamiento de la instalación de intercambio iónico. Básicamente las etapas que debe cubrir, como mínimo, una columna son las siguientes:

- Preparación previa de la columna.
- Producción.
- Lavado.
- Elución del producto.
- Lavado.
- Regeneración.
- Lavado.

El graficet completo de esta instalación consta de 33 etapas que incluyen a las etapas enumeradas anteriormente:

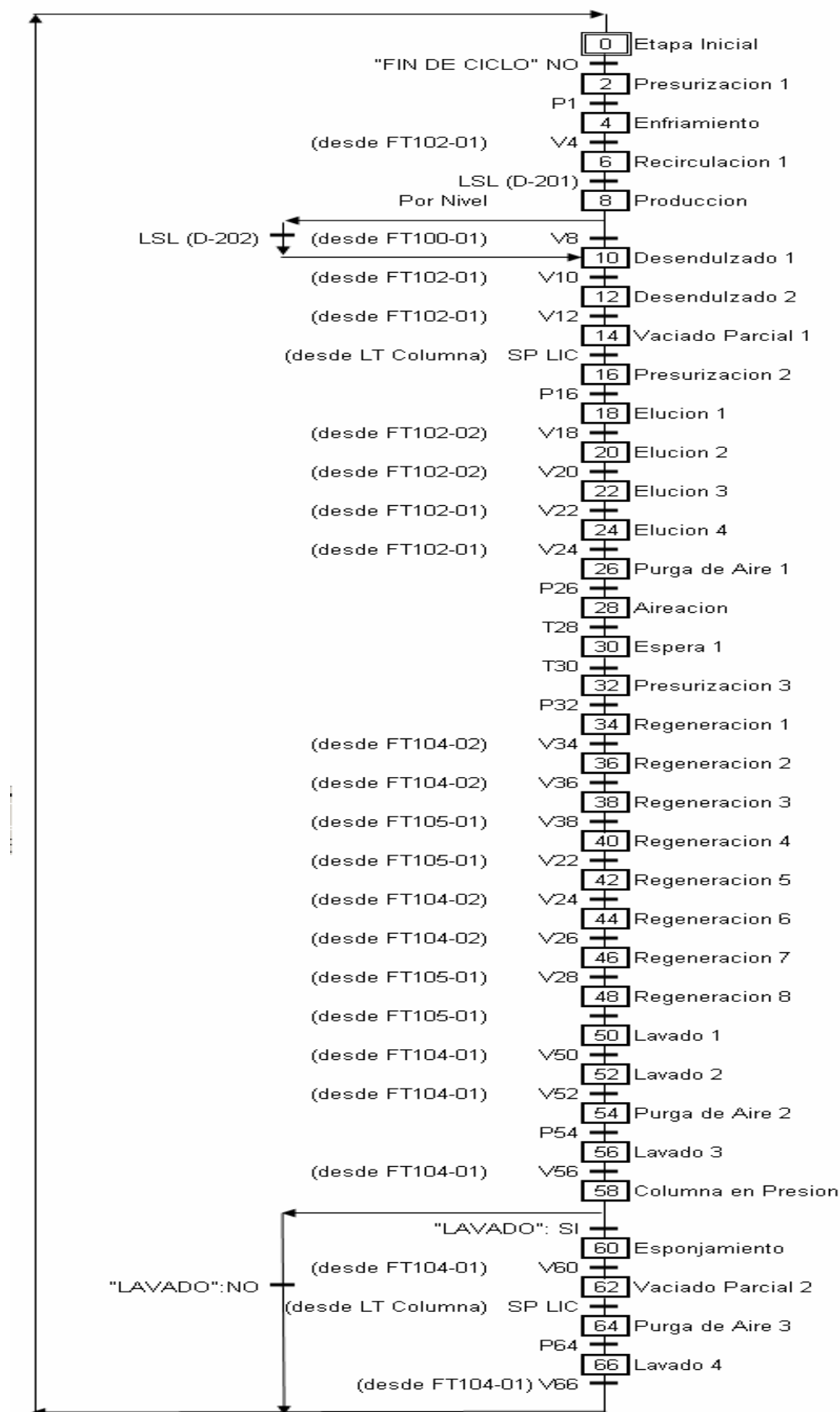


Figura 14. Esquema de Funcionamiento del sistema.

Etapa 0: Etapa Inicial

Esta etapa, como su propio nombre indica, es la etapa desde la que se inicia el ciclo de funcionamiento de la columna. No se ejecuta ninguna acción sobre los actuadores finales. Aunque durante todo el ciclo se verifica el buen estado de los enclavamientos del sistema, en esta etapa también se hace antes de permitir comenzar el ciclo. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que no haya enclavamientos.

Etapa 2, 16 y 32: Presurización

Esta columna tiene la salida por el fondo inferior y se eleva hasta un ciclón que está a unos 6 metros de altura. Para poder elevar el producto es necesario que dentro de la columna haya una presión superior a 600 mB. Por métodos experimentales se ha determinado que la presión adecuada para que el producto fluya de la columna hasta el parque de tanques ha de ser algo superior a esos 600mB, por consiguiente se configura la presión interna de dicha columna en 1 Bar. No obstante se dispone de un lazo de control de presión entre la columna y el ciclón, para poder efectuar ajustes en esta presión de salida. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que la presión dentro de la columna sea superior a la consigna dispuesta, en este caso de 1 Bar. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa.

Etapa 4: Enfriamiento

Cuando se realizan ciclos muy seguidos de producción es necesario atemperar la columna antes de iniciar el siguiente. Mediante esta etapa se hace fluir agua a través de la columna a temperatura ambiente para conseguir dicho objetivo. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de agua fría (FT102-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa.

Etapa 6: Recirculación

En esta etapa se hace fluir por la columna el producto a recuperar almacenado en el tanque de recuperados, ya que contiene algo del producto que interesa separar. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que actúe el nivel mínimo tipo "switch" existente en el fondo del tanque de materia recuperada.

Etapas 8: Producción

En la etapa de producción se hace fluir por la columna el producto existente en el tanque de almacenaje de materia prima. Las resinas comienzan a hacer su trabajo. El fluido que sale de la columna se desvía directamente a depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de entrada de producto a la columna (FT100-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. También se puede seleccionar la producción por nivel mínimo del tanque de producto, en cuyo caso la transición de etapa se efectuará cuando actúe dicho nivel.

Etapas 10 y 12: Desendulzado

Mediante las etapas 10 y 12 se hace un lavado de toda la línea, la columna, y las resinas mediante un flujo de agua. El fluido que sale de la columna se desvía directamente a depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de entrada de agua a la columna (FT102-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa.

Etapas 14 y 62: Vaciado Parcial

Mediante las etapas 14 y 62 se hace un vaciado parcial de la columna ajustar el volumen dentro de ésta al volumen calculado previamente para ésta. Es necesario recordar que el nivel de líquido de la columna siempre ha de estar por encima del nivel de las resinas, para preservar el estado de éstas. El fluido que sale de la columna se desvía directamente a depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el nivel de la columna esté por debajo de la consigna ajustada. Dicho valor de nivel y consigna se establece en % de la columna.

Es necesario destacar que el nivel de la columna se mantiene a lo largo de todo el ciclo elevando ó disminuyendo la presión dentro de ésta. Como el caudal de entrada y salida de la columna es idéntico, una diferencia de presión hará variar el nivel en ésta. De esta manera si se hace un aporte de nitrógeno en el fondo superior se incrementa la presión dentro de la columna y, por consiguiente, el nivel dentro de ésta disminuye, ya que la presión de entrada sería menor que la presión de salida; Si por el contrario purgamos presión en la columna el nivel dentro de ésta será mayor.

Etapas 18, 20, 22 y 24: Elución

Mediante estas etapas se procede a liberar el producto de las resinas invirtiendo la polaridad de éstas mediante un disolvente, en este caso se utiliza bicarbonato diluido en agua. Los primeros metros cúbicos de producto no son válidos y se eliminan mediante la etapa 18 enviándolos a depuradora justo antes de entrar al parque de tanques. De esta manera se limpia la línea completa. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de bicarbonato (FT102-02) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio mediante pruebas cromatográficas.

Los siguientes metros cúbicos son de producto válido y son enviados, mediante la etapa 20, al tanque de producto terminado. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de bicarbonato (FT102-02) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio mediante pruebas cromatográficas.

A continuación se procede a enviar sólo agua que sirve para empujar los últimos metros cúbicos válidos de producto hasta el tanque de producto terminado y también hacen la función de lavar la línea y las resinas. Esto se realiza en las etapas 22 y 24 (Elución 3 y Elución 4). La condición para la transición de estas etapas a las siguientes es que el volumen acumulado en el caudalímetro de agua (FT102-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio mediante pruebas cromatográficas.

Etapas 26, 54 y 64: Purga de Aire

En determinados momentos del ciclo es necesario liberar la presión de la columna mediante una purga de aire, para que dicha presión se iguale a la de la atmósfera. Esto se consigue mediante las etapas 26, 54 y 64. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que la presión acumulada dentro de la columna sea igual a la consigna dispuesta (en este caso 0 Bar).

Etapas 28: Aireación

Con el paso de tantos metros cúbicos de fluido las resinas se van apelmazando dentro de la columna y es necesario invertir este efecto. La forma de proceder es hacer fluir nitrógeno desde el fondo inferior de la columna hasta el fondo superior, a contracorriente, liberándolo mediante la válvula de purga. Esto se realiza en la etapa 28. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el tiempo transcurrido en dicha etapa sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa.

Etapas 30: Espera

Transcurrida la etapa de aireación se establece un tiempo de espera durante el cual las resinas vuelven a posarse sobre el lecho de la columna. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el tiempo transcurrido en dicha etapa sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa.

Etapas 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 y 48: Regeneración

Mediante estas etapas se procede regenerar las resinas y dejarlas preparadas para comenzar un nuevo ciclo.

La etapa 34 se utiliza para comenzar a limpiar la línea y la columna haciendo fluir sosa en una disolución al 2% y con destino a depuradora (Regeneración 1). La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de sosa al 2% (FT104-02) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

Una vez que la sosa va a llegar a la salida a depuradora se cambia su destino y se envía a la unidad de recuperación de sosa (Sosa Recovery), mediante la etapa 36 (Regeneración 2).. Continúa de esta manera la limpieza con sosa al 2%. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de sosa al 2% (FT104-02) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

A continuación se procede a enviar sólo agua que sirve para empujar los últimos metros cúbicos de sosa hacia la unidad de recuperación de sosa. Esto se realiza en la etapa 38

(Regeneración 3). La condición para la transición de estas etapas a las siguientes es que el volumen acumulado en el caudalímetro de agua (FT104-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

La etapa 40 se utiliza para comenzar a reactivar las resinas (Regeneración 4). Se hace fluir por éstas una mezcla de agua y peróxido de hidrógeno con el fin de conseguir tal cometido y se envía hacia depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de peróxido de hidrógeno (FT105-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

En la etapa 42 (Regeneración 5) se vuelve a hacer fluir sosa diluida al 2% por la línea y la columna con el fin de limpiar los restos de la mezcla de agua y peróxido de hidrógeno previos, enviando todo esto a depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de sosa al 2% (FT104-02) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

Durante la etapa 44 (Regeneración 6) se sigue haciendo fluir sosa diluida al 2% por la línea y la columna con el fin de limpiar los restos de la mezcla de agua y peróxido de hidrógeno previos, pero enviando todo esto a la unidad de recuperación de sosa en este caso. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de sosa al 2% (FT104-02) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

A continuación se procede a enviar una mezcla de agua y peróxido de hidrógeno que sirve para empujar los últimos metros cúbicos de sosa hacia la unidad de recuperación de sosa (es como una segunda reactivación de las resinas). Esto se realiza en la etapa 46 (Regeneración 7). La condición para la transición de estas etapas a las siguientes es que el volumen acumulado en el caudalímetro de peróxido de hidrógeno (FT105-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

En la etapa 48 (Regeneración 8) se sigue haciendo fluir la mezcla de agua y peróxido de hidrógeno pero en este caso el destino es la depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de peróxido de hidrógeno (FT105-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero,

automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

Hay que destacar que en todas las etapas de regeneración se realiza un calentamiento de la mezcla que proviene de las estaciones de mezclas mediante el lazo de control FIC105-01. Este lazo de control se compone de un intercambiador tubular con un circuito primario de vapor y un circuito secundario de líquido.

Etapas 50, 52, 56 y 66: Lavado

En la etapa 50 (Lavado 1) se realiza un lavado haciendo fluir por las líneas y la columna una mezcla de agua y ácido sulfúrico diluido al 5% y con destino de dicha mezcla la depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de agua (FT104-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

Las siguientes etapas de lavado (etapa 52, 56, 66) realizan la misma función. Se utilizan para hacer fluir agua a través de todas las líneas y la columna y terminar en la depuradora. La condición para la transición de estas etapas a las siguientes es que el volumen acumulado en el caudalímetro de agua (FT104-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

Etapas 58: Columna en presión

En la etapa 58 (Columna en presión) realmente no se realiza nada. Simplemente a nivel de programa se verifica la selección de esponjamiento si está activa ó no, para continuar el ciclo ó terminarlo. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es la selección que el operador haga sobre el esponjamiento.

Etapas 60: Esponjamiento

El esponjamiento es, como su propio nombre indica, esponjar las resinas dentro de la columna. Estas resinas pueden estar apelmazadas tras haber tratado tanto fluido y es necesario esponjarlas para que su rendimiento sea óptimo en el siguiente ciclo. Esto se consigue mediante la etapa 60 (Esponjamiento); Se hace fluir agua desde una estación de

mezclas en contrasentido dentro de la columna, entrando por el fondo inferior y saliendo por el fondo superior. El destino de dicho fluido es la depuradora. La condición para la transición de esta etapa a la siguiente es que el volumen acumulado en el caudalímetro de agua (FT104-01) sea superior a la consigna dispuesta. Si la consigna es igual a cero, automáticamente se pasa a la siguiente etapa. Esta consigna se ha establecido previamente en laboratorio.

3.2.3. Actuación válvulas proporcionales de la instalación.

La siguiente tabla muestra todos los actuadores proporcionales existentes en la instalación y los relaciona con las etapas de la secuencia en la que han de actuar. Estos actuadores son válvulas proporcionales con lazo de control 4-20mA principalmente y se puede apreciar su ubicación dentro del sistema en el plano detallado en la figura 18. La nomenclatura utilizada hace referencia a:

- FICXXX-XX : Nombre asignado al lazo de control.
- FCVXXX-XX: Nombre asignado a la válvula de control.
- FTXXX-XX : Nombre asignado al caudalímetro.

Instrumento		FT102-01	FIC102-01	
Salida Analógica		FCV102-01		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 4
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 10
Set point	3	SP3	Condicion	Columna está funcionando en etapa 12
Set point	4	SP4	Condicion	Columna está funcionando en etapa 18
Set point	5	SP5	Condicion	Columna está funcionando en etapa 20
Set point	6	SP6	Condicion	Columna está funcionando en etapa 22
Set point	7	SP7	Condicion	Columna está funcionando en etapa 24

Instrumento		FT102-02	FIC102-02	
Salida Analógica		FCV102-02		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 18
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 20

Instrumento		FT102-03	FIC102-03	
Salida Analógica		FCV102-03		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point				

Instrumento		PT100-01	PIC100-01	
Salida Analógica		PCV100-01		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 10
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 12
Set point	3	SP3	Condicion	Columna está funcionando en etapa 14
Set point	4	SP4	Condicion	Columna está funcionando en etapa 18
Set point	5	SP5	Condicion	Columna está funcionando en etapa 20
Set point	6	SP6	Condicion	Columna está funcionando en etapa 22
Set point	7	SP7	Condicion	Columna está funcionando en etapa 24
Set point	8	SP8	Condicion	Columna está funcionando en etapa 34
Set point	9	SP9	Condicion	Columna está funcionando en etapa 40
Set point	10	SP10	Condicion	Columna está funcionando en etapa 48
Set point	11	SP11	Condicion	Columna está funcionando en etapa 50
Set point	12	SP12	Condicion	Columna está funcionando en etapa 52

Figura 16a. Relación entre etapas y actuaciones proporcionales.

Instrumento		FT100-01	FIC100-01	
Salida Analogica		FCV100-01		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 6
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 8

Instrumento		FT104-01	FIC104-01	
Salida Analogica		FCV104-01		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 38
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 40
Set point	3	SP3	Condicion	Columna está funcionando en etapa 46
Set point	4	SP4	Condicion	Columna está funcionando en etapa 48
Set point	5	SP5	Condicion	Columna está funcionando en etapa 50
Set point	6	SP6	Condicion	Columna está funcionando en etapa 52
Set point	7	SP7	Condicion	Columna está funcionando en etapa 56
Set point	8	SP8	Condicion	Columna está funcionando en etapa 60
Set point	9	SP9	Condicion	Columna está funcionando en etapa 66

Instrumento		FT104-02	FIC104-02	
Salida Analogica		FCV104-02		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 34
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 36
Set point	3	SP3	Condicion	Columna está funcionando en etapa 42
Set point	4	SP4	Condicion	Columna está funcionando en etapa 44

Instrumento		FT104-03	FIC104-03	
Salida Analogica		FCV104-03		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 50

Instrumento	FT104-04	FIC104-04	
Salida Analógica	FCV104-04		
Salida en stand-by	0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point			

Instrumento		FT105-01	FIC105-01	
Salida Analogica		FCV105-01		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Columna está funcionando en etapa 38
Set point	2	SP2	Condicion	Columna está funcionando en etapa 40
Set point	3	SP3	Condicion	Columna está funcionando en etapa 46
Set point	4	SP4	Condicion	Columna está funcionando en etapa 48

Instrumento		TT106-01	TIC106-01	
Salida Analogica		TCV106-01		
Salida en stand-by		0%	Condicion	Columna no está funcionando en etapas asociadas.
Set point	1	SP1	Condicion	Valvula 106-01 abierta.

Figura 16b. Relación entre etapas y actuaciones proporcionales.

3.2.4. Actuación alarmas de la instalación.

La siguiente tabla muestra los diversos lazos de control y las consecuencias que las alarmas que puedan generar cada uno de ellos ocasionan en cada una de las etapas.

ETAPAS COLUMNA		FALLOS GRAVES																		FALLOS LEVES							
		Paro Emergencia	PSAL en panel control	AG-200 en alarma	AG-201 en alarma	AG-202 en alarma	P-201 en alarma	P-202 en alarma	FT100-01 en AL	FT102-01 en AL	FT102-02 en AL	FT102-03 en AL	FT104-01 en AL	FT104-02 en AL	FT104-03 en AL	FT104-04 en AL	FT105-01 en AL			PT1 columna en AH	PT2 columna en AH			DPI columna en WH	Nivel D-200	Nivel D-201	Nivel D-202
0	Etapas Inicial	A	A	I	I	I																					
2	Presurización 1	A	A	I	I	I													A					I	I	I	I
4	Enfriamiento	A	A	I	I	I				A									A					I	I	I	I
6	Recirculación 1	A	A	I	I	I	A		A										A					I	I	I	I
8	Produccion	A	A	I	I	I		A	A										A					I	I	I	I
10	Desendulzado 1	A	A	I	I	I				A									A					I	I	I	I
12	Desendulzado 2	A	A	I	I	I				A									A					I	I	I	I
14	Vaciado Parcial 1	A	A	I	I	I													A					I	I	I	I
16	Presurización 2	A	A	I	I	I													A					I	I	I	I
18	Elucion 1	A	A	I	I	I				A	A								A					I	I	I	I
20	Elucion 2	A	A	I	I	I				A	A								A					I	I	I	I
22	Elucion 3	A	A	I	I	I				A														I	I	I	I
24	Elucion 4	A	A	I	I	I				A									A					I	I	I	I
26	Purga de Aire 1	A	A	I	I	I																		I	I	I	I
28	Aireacion 1	A	A	I	I	I																		I	I	I	I
30	Espera 1	A	A	I	I	I																		I	I	I	I
32	Presurización 3	A	A	I	I	I													A					I	I	I	I
34	Regeneracion 1	A	A	I	I	I								A					A					I	I	I	I
36	Regeneracion 2	A	A	I	I	I								A					A					I	I	I	I
38	Regeneracion 3	A	A	I	I	I							A				A		A					I	I	I	I
40	Regeneracion 4	A	A	I	I	I							A				A		A					I	I	I	I
42	Regeneracion 5	A	A	I	I	I									A				A					I	I	I	I
44	Regeneracion 6	A	A	I	I	I								A					A					I	I	I	I
46	Regeneracion 7	A	A	I	I	I							A					A	A					I	I	I	I
48	Regeneracion 8	A	A	I	I	I							A				A		A					I	I	I	I
50	Lavado 1	A	A	I	I	I							A						A					I	I	I	I
52	lavado 2	A	A	I	I	I							A						A					I	I	I	I
54	Purga de Aire 2	A	A	I	I	I																		I	I	I	I
56	Lavado 3	A	A	I	I	I							A						A					I	I	I	I
58	Deposito en Presión	A	A	I	I	I																		I	I	I	I
60	Esponjamiento	A	A	I	I	I							A						A					I	I	I	I
62	Vaciado Parcial 2	A	A	I	I	I													A					I	I	I	I
64	Purga de Aire 3	A	A	I	I	I																		I	I	I	I
66	Lavado 4	A	A	I	I	I							A						A					I	I	I	I

Figura 17. Relación entre etapas y alarmas del sistema.

3.2.5. Diagrama de flujo de la instalación.

El siguiente dibujo muestra un plano o P&I de la instalación completa. En el “AnexoA” se incluye el mismo plano en su formato original (A2) en el cual se pueden apreciar todos los detalles.

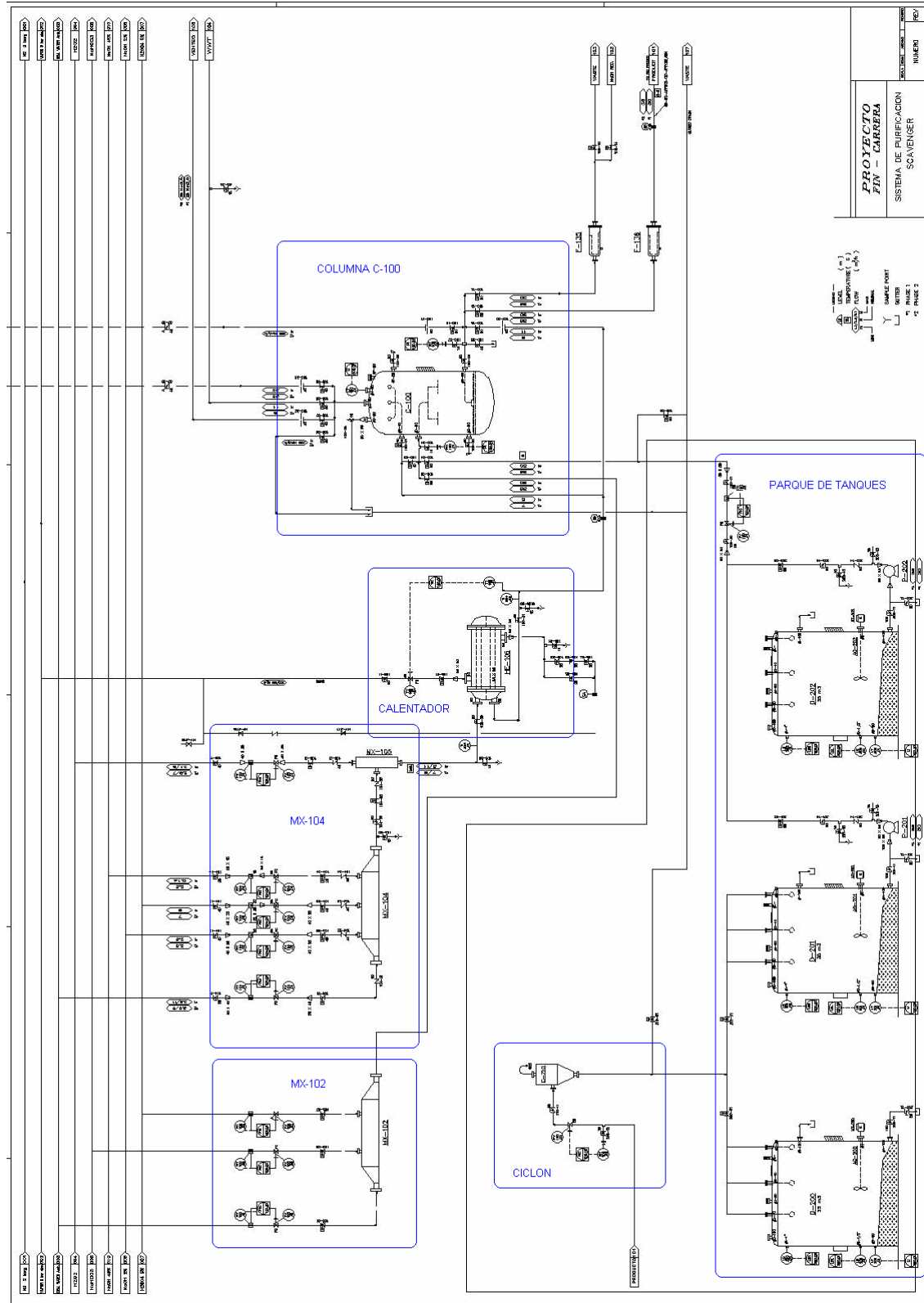


Figura 18. Diagrama de flujo de la instalación.

MX-102: Estación de mezclas

La siguiente figura (figura 19) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle la estación de mezclas MX-102 y sus elementos asociados. Se pueden apreciar que cada una de las líneas que llegan al vaso de mezclas se componen de una válvula todo/nada que permite o bloquea el paso de fluido hacia éste, y de un lazo de control de caudal compuesto por un caudalímetro y una válvula automática proporcional para regular el caudal que pasa por dicha línea. El fluido que sale de este mezclador se dirige a la columna C-100. En la figura 20 se puede observar una vista parcial de la estación de mezclas que contiene el vaso de mezclas MX-102, señalado con un círculo rojo numerado "1". En su diseño original esta estación de mezclas incorpora 3 vasos de mezclas, de los cuales sólo es necesario uno para el buen funcionamiento de la columna C-100.

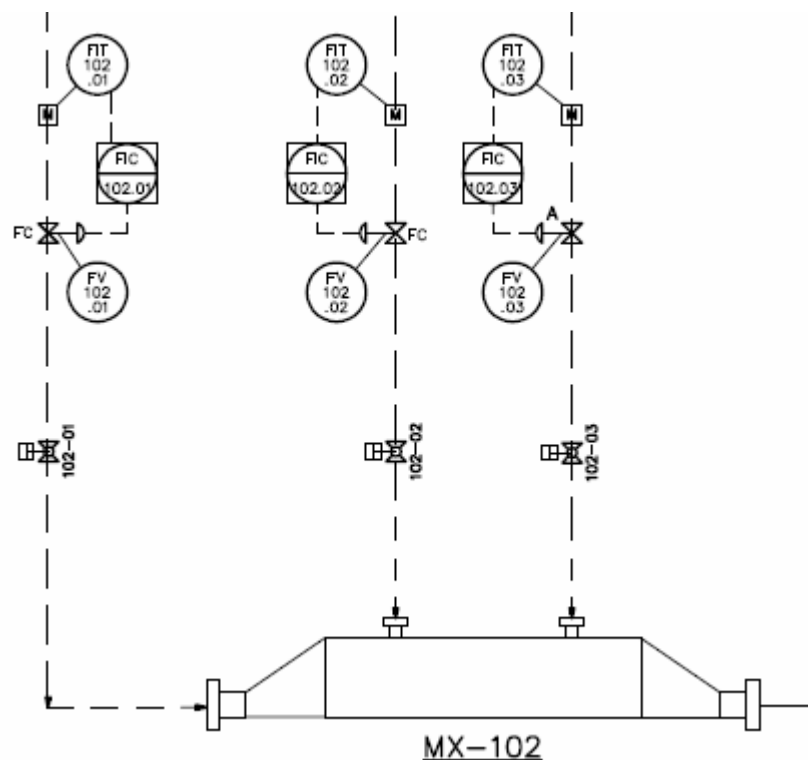


Figura 19. MX-102: Estación de mezclas.



Figura 20. MX-102: Estación de mezclas.

MX-104: Estación de mezclas

La siguiente figura (figura 21) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle la estación de mezclas MX-104 y sus elementos asociados. Se pueden apreciar que cada una de las líneas que llegan al vaso de mezclas se componen de una válvula todo/nada que permite o bloquea el paso de fluido hacia éste, y de un lazo de control de caudal compuesto por un caudalímetro y una válvula automática proporcional para regular el caudal que pasa por dicha línea. El fluido que sale de este mezclador se dirige al vaso de mezclas MX-105.

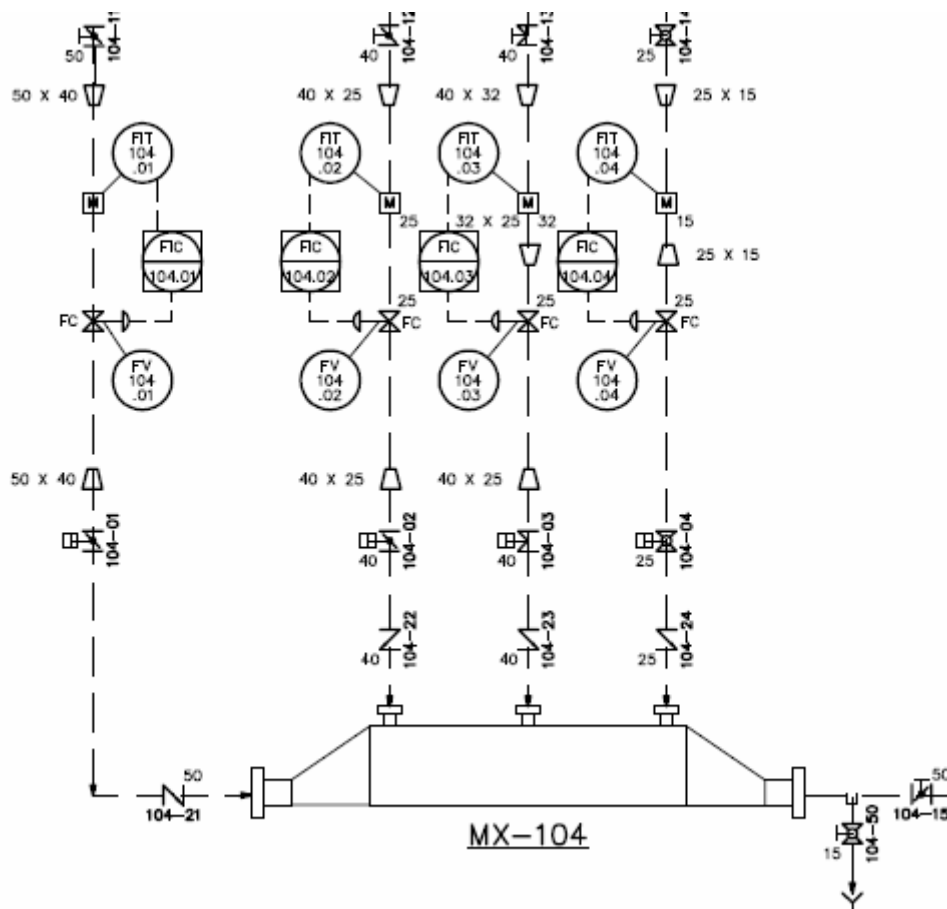


Figura 21. MX-104: Estación de mezclas.

En la figura 22 se puede observar una vista parcial de la estación de mezclas que contiene el vaso de mezclas MX-104, y señalado con un círculo rojo numerado “1” se puede observar una válvula de control proporcional, señalado con un círculo rojo numerado “2” se observa la disposición de un caudalímetro y, por último, un círculo rojo numerado “3” señala la disposición de una válvula automática todo/nada. En su diseño original esta estación de mezclas incorpora 5 vasos de mezclas, de los cuales sólo es necesario uno para el buen funcionamiento de la columna C-100.



Figura 22. MX-104: Estación de mezclas.

MX-105: Estación de mezclas

La siguiente figura (figura 23) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle la estación de mezclas MX-105 y sus elementos asociados. Se pueden apreciar que cada una de las líneas que llegan al vaso de mezclas se componen de una válvula todo/nada que permite o bloquea el paso de fluido hacia éste, y de un lazo de control compuesto por un caudalímetro y una válvula automática proporcional para regular el caudal que pasa por dicha línea. El fluido que entra a esta estación proviene de la estación de mezclas MX-104. El fluido que sale de este mezclador se dirige al intercambiador de calor HE-106.

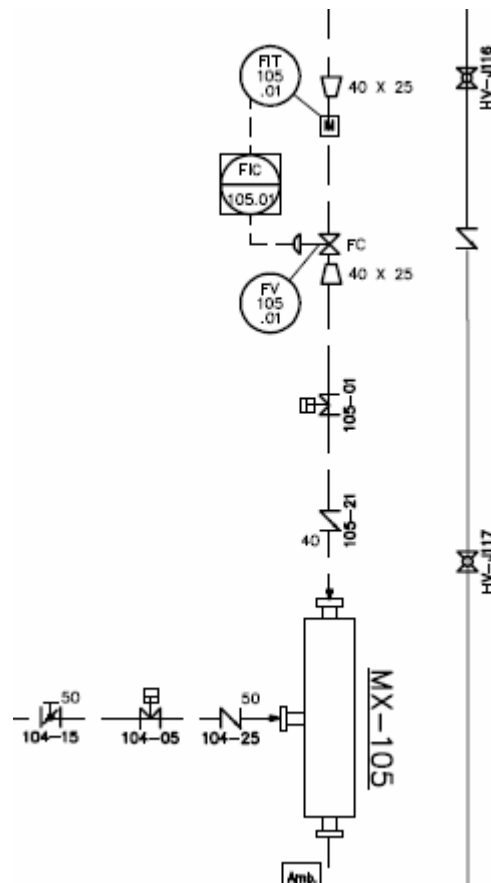


Figura 23. MX-105: Estación de mezclas.

En la figura 20 se puede observar una vista parcial de la estación de mezclas que contiene el vaso de mezclas MX-105.

HE-106: Intercambiador de calor.

La siguiente figura (figura 24) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle el intercambiador de calor HE-106 y sus elementos asociados. Se pueden apreciar que la línea de vapor que llega al intercambiador se componen de una válvula todo/nada que permite o bloquea el paso de vapor hacia éste, y de un lazo de control de temperatura compuesto por un transmisor de temperatura y una válvula automática proporcional para regular el caudal de vapor que pasa por dicha línea. El fluido que entra a este intercambiador proviene de la estación de mezclas MX-105. El fluido que sale de este mezclador se dirige a la columna C-100. La figura 25 muestra mediante un círculo rojo el intercambiador HE-106 colocado en la instalación. Y la figura 26 muestra el mismo intercambiador y las válvulas de control (círculo 1 y 3) e instrumentos asociados (círculo 2).

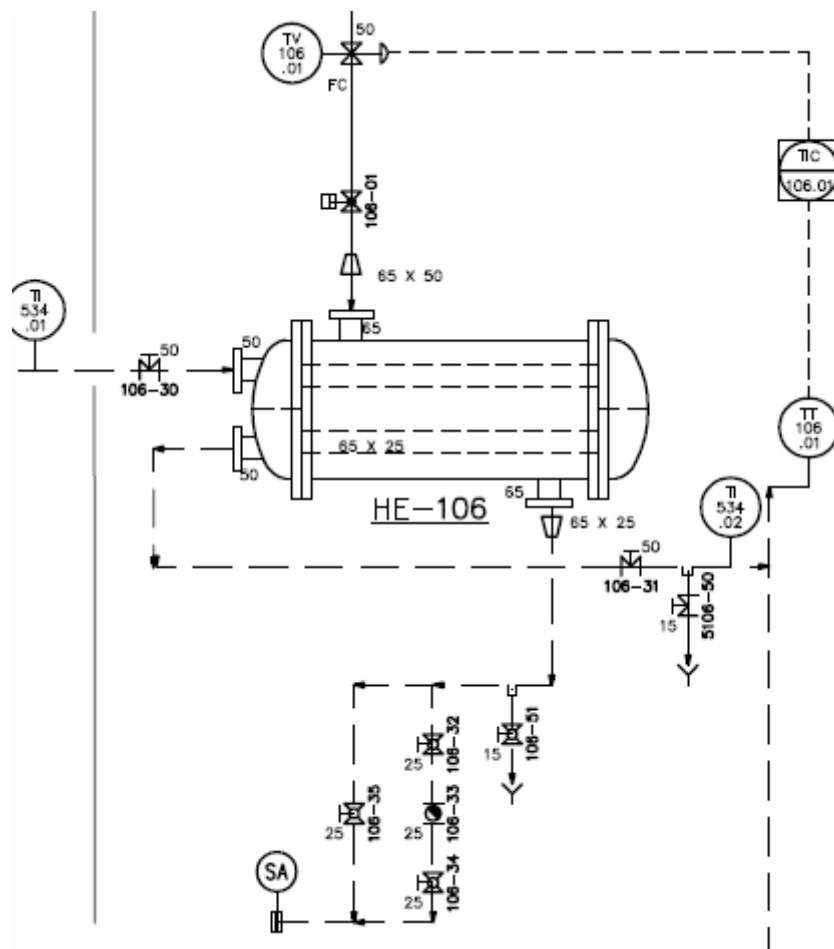


Figura 24. HE-106: Intercambiador de Calor.



Figura 25. HE-106: Intercambiador de Calor.



Figura 26. HE-106: Intercambiador de Calor.

C-210: Ciclón

La siguiente figura (figura 27) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle el ciclón C-210 y sus elementos asociados. Se pueden apreciar que la línea de fluido que llega al ciclón se compone de una válvula manual que permite o bloquea el paso de fluido hacia éste, y de un lazo de control de presión compuesto por un transmisor de presión y una válvula automática proporcional para regular el caudal de fluido que pasa por dicha línea. El fluido que entra a este ciclón proviene de la columna C-100. El fluido que sale de este ciclón se dirige al parque de tanques.

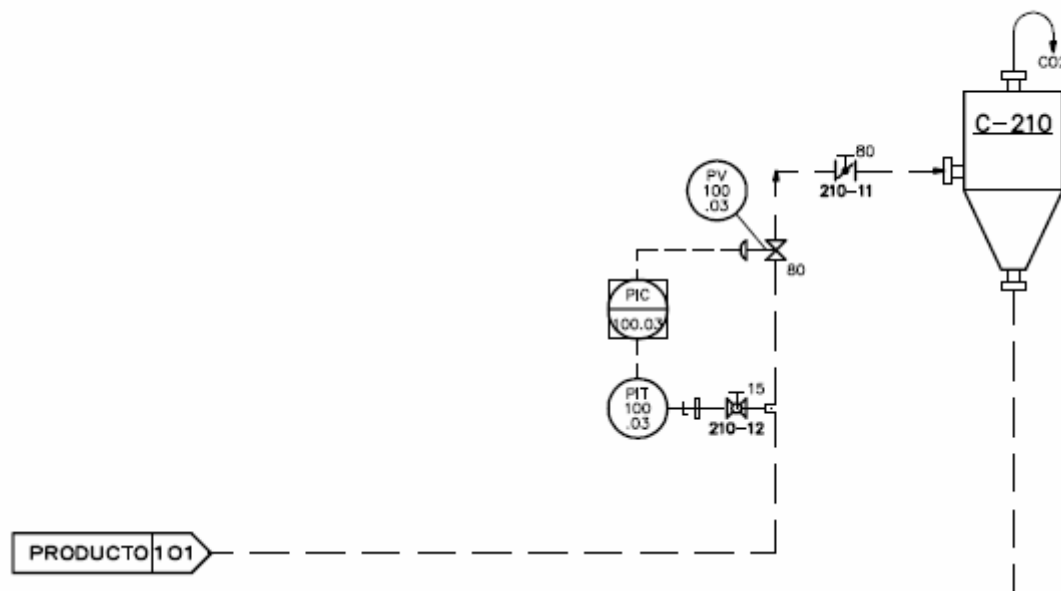


Figura 27. C-210: Ciclón.

A nivel constructivo el ciclón es un depósito atmosférico al cual se le introduce la entrada de fluido lateralmente y con inclinación suficiente para producir un efecto ciclón en el fluido que por éste se haga circular.

C-100: Columna

La siguiente figura (figura 28) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle la columna C-100 y sus elementos asociados. Se pueden apreciar las distintas líneas de entrada y salida de la columna. El fluido que entra a la columna proviene de las estaciones de mezcla y el fluido que sale se dirige al parque de tanques.

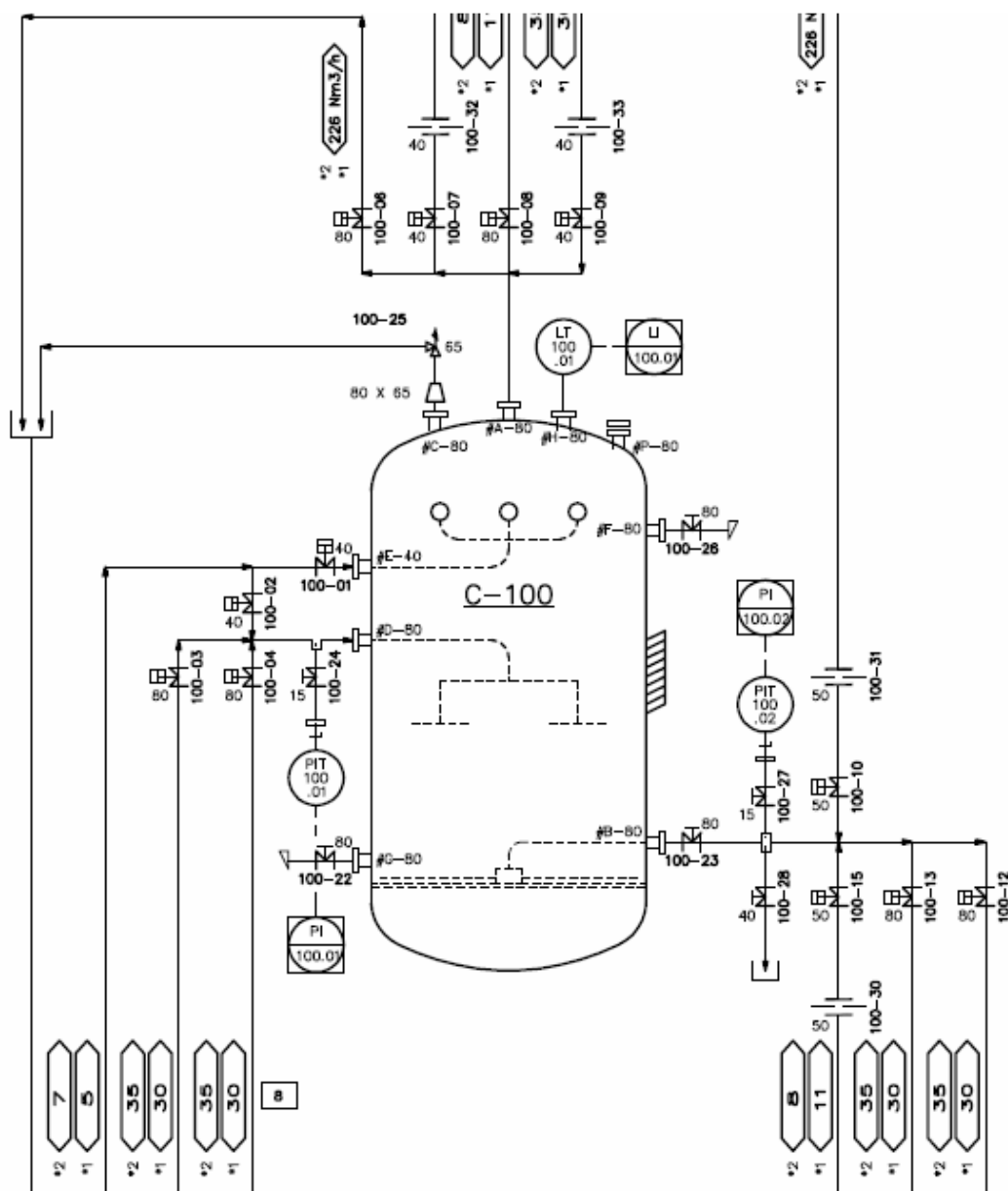


Figura 28. C-100: Columna de Intercambio iónico.

La siguiente figura (figura 29) muestra una vista panorámica en la que se aprecia, marcada con un círculo rojo, una columna de intercambio iónico según queda en la instalación.



Figura 29. C-100: Vista panorámica.

Parque de Tanques

La siguiente figura (figura 30) es un extracto del diagrama de flujo de la instalación que muestra en detalle el tanque D-201 y sus elementos asociados. Los tanques D-200 y D-202 son similares a éste. Se pueden apreciar los niveles de mínimo y máximo de tipo switch, el nivel proporcional que nos ofrece presión de la columna de líquido que nosotros convertimos a % de llenado del mismo, agitador para homogeneizar el producto, bomba de trasiego de producto y válvulas automáticas necesarias para controlar tanto el llenado como el vaciado del tanque.

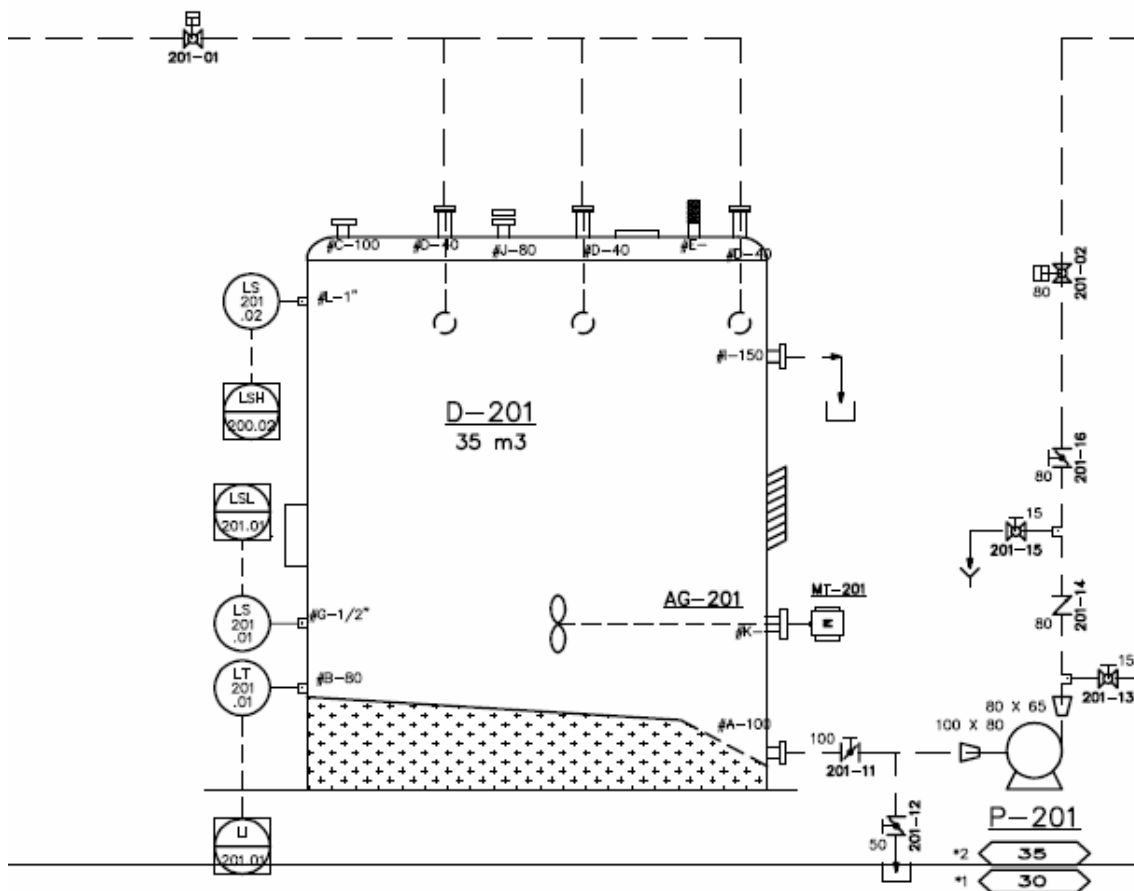


Figura 30. D-201: Parque de Tanques.

La siguiente figura (figura 31) muestra una vista del conjunto del tanque D-201 en la que se aprecian, marcados con círculos rojos, los instrumentos de medición de dicho tanque según según quedan en la instalación. Los tanques D-200 y D-202 son similares.



Figura 31. D-201: Parque de Tanques.

4. SOLUCIÓN COMERCIAL PROPUESTA

El objetivo principal del presente proyecto fin de carrera se basa en el estudio e implementación del sistema de control necesario para hacer funcionar correctamente una columna de intercambio iónico.

El sistema de control que se va a utilizar está basado en un controlador lógico programable que albergará al programa principal, y un Scada que será el interlocutor entre el hombre y la máquina.

Este tipo de soluciones, algunas de ellas presentes hoy en día en cualquier proceso industrial ya automatizado, supone la integración de funciones básicas de programación implícitas en el propio autómatas y de otras funciones programadas en el sistema Scada, que interactúan entre sí para monitorizar y controlar el proceso industrial para el que fueron diseñados.

El sistema se va a desarrollar en torno a un PLC de la marca Siemens, en concreto el modelo S7-318, que originalmente contenía todo un rack de tarjetas de entradas y salidas cableadas todas hasta bornas de salida y entrada y desde ahí hasta los distintos elementos, desde el más cercano hasta el más lejano. En este proyecto se ha optado por utilizar periféricas remotas conectadas mediante un bus de campo del tipo Profibus. Se ha optado por este bus de campo porque el propio PLC ya dispone de él y no hay que añadir ningún elemento accesorio. Gracias a esta configuración se pueden colocar las periféricas remotas en el lugar que más interese a nivel operativo y funcional. Reduciendo trazadas de cable y, por consiguiente, mano de obra. Hay que destacar que al utilizar periféricas remotas y disminuir los metros de cable utilizado también disminuyen las posibilidades de avería.

Para la parte neumática el sistema original utilizaba tarjetas de entradas y salidas digitales que se conectaban, mediante cableado, a válvulas solenoides que a su vez actuaban las válvulas del sistema. En este proyecto se ha optado por utilizar periféricas remotas neumáticas utilizando para las comunicaciones el mismo bus de campo Profibus que ya se había habilitado. Con esta medida se consigue colocar cada una de las periféricas en el lugar más próximo a sus actuadores, reduciendo considerablemente costes de cableado, válvulas solenoides, mano de obra y mantenimiento.

Las comunicaciones hombre-máquina se realizaban originalmente mediante un "Panel-PC" o lo que es lo mismo, un ordenador industrial táctil colocado en el panel de la puerta del cuadro principal. La comunicación entre este y el PLC se realizaba mediante el protocolo Siemens MPI. Como de lo que se trata es de reducir costes tanto de instalación como de mantenimiento, y a su vez intentar mejorar las posibilidades del sistema existente, en este

proyecto se ha optado por utilizar un panel de operador, de la misma marca siemens, que es mucho mas económico que un panel-pc, e igual de efectivo para el cometido que se pretende. Para la comunicaión entre éste y el PLC se ha montado una red Ethernet añadiendo al PLC una tarjeta de comunicaciones ethernet. Este tipo de comunicaciones permite poder colocar el panel de operador no sólo en el cuadro, sino en cualquier hubicación de la planta, siempre que no se supere una longitud de 100 metros de cable ethernet. En éste último caso se podría recurrir a la fibra óptica y la distancia aumentaría hasta varios kilómetros de distancia.

Por otro lado cabe destacar que al utilizar el sistema de comunicaciones ethernet se ha conseguido comunicar esta instalación con la red principal de la planta industrial, pudiendo incluir el sistema de intercambio iónico dentro del sistema de control general que tiene la planta industrial de proceso y, de esta manera, poder operar, si se desea, desde la sala de control de dicha planta.

El panel de operador elegido ha sido un panel de operador táctil de la marca Siemens, en concreto el modelo "MP 377 15" Touch", ensamblado en el mismo cuadro de control pero permitiendo colocarlo en otra hubicación como ya se ha comentado anteriormente, que establecerá las comunicaciones con el PLC mediante el protocolo Ethernet (para aumentar la velocidad de dichas comunciaciones), utilizando para tal propósito el software de programación "WinCC Flexible 2008". Hay que destacar que el programa scada original no se ha podido aprovechar para este panel de operador, ya que utilizan softwares diferentes, con lo que ha sido necesario realizar un programa de visualización y control nuevo y a medida de todo el sistema.

Todos los instrumentos de medición así como las válvulas proporcionales que contiene la instalación se comunican con el PLC mediante lazos de control de corriente mediante una tensión constante de 24 voltios (que generan los instrumentos) y una corriente variable de 4 a 20 mA. Se podría utilizar un rango de 0 a 20 mA, obteniendo algo más de precisión, pero existe el problema de que si el lazo se abre no se diferenciaría de una medida de 0 mA. En este proyecto no se ha contemplado aprovechar el bus de campo Profibús o Ethernet para la comunicación con dichos instrumentos y válvulas proporcionales por el grandísimo coste que supondría cambiarlo todo, pero para futuras ampliaciones sería muy interesante que dichos instrumentos y válvulas proporcionales llevaran implícito un bus de campo que nos daría mayor flexibilidad de montaje, un importante ahorro en cable y mano de obra de montaje, considerables mejoras en cuanto a mantenimiento se refiere y, llendo aún más lejos, si dichos instrumentos y válvulas proporcionales lo permiten, añaden un gran valor en cuanto a mantenimiento predictivo se refiere.

4.1. CONTROL LOGICO PROGRAMABLE (PLC)

El controlador lógico programable (PLC) SIMATIC S7-318 (Figura 32) está concebido para dar soluciones innovadoras con especial énfasis en tecnología de fabricación y, como sistema de automatización universal, constituye una solución óptima para aplicaciones en estructuras centralizadas y descentralizadas:

- Potentes módulos centrales con interfaz industrial Ethernet/PROFINET, funciones tecnológicas integradas o versión de seguridad en un sistema coherente evitan inversiones adicionales.
- El S7-300 se puede configurar de forma modular; no hay ninguna regla de asignación de slots para los módulos periféricos. Hay disponible una amplia gama de módulos, tanto para estructuras centralizadas como para estructuras descentralizadas con ET 200M.
- El uso de una tarjeta de memoria como memoria de datos y programa hace innecesaria una pila tampón, lo que reduce los costes de mantenimiento. Además, en esta tarjeta de memoria se puede guardar un proyecto asociado con símbolos y comentarios para simplificar el trabajo del servicio técnico.



Figura 32. PLC S7-318.

Asimismo, la tarjeta de memoria permite la actualización sencilla del programa o del firmware. Dicha tarjeta se puede utilizar durante el funcionamiento para guardar y consultar datos, para archivar medidas o para procesar recetas.

Además de la automatización estándar, en un S7-300 también se pueden integrar funciones de seguridad y control de movimiento.

Muchos de los componentes S7-300 también están disponibles en una versión SIPLUS para condiciones ambientales extremas y utilización en atmósferas agresivas.

SIMATIC S7-300, CPU	312/ 314	315-2 DP/ 315-2 PN/DP	317-2 DP/ 317-2 PN/DP	319-3 PN/DP	315T-2 DP	317T-2 DP
Memoria de trabajo	32/96 kbytes	128/256 kbytes	512/1024 kbytes	1,4 Mbytes	128 kbytes	512 kbytes
Instrucciones	10/32 K	42/84 K	170/340 K	470 K	42 K	170 K
Tiempos de ejecución (µs)						
Bit/pal./coma fija/coma flot.	0,2/0,4/5/6 0,1/0,2/2/3 ¹⁾	0,1/0,2/2/3	0,05/0,2/0,2/1	0,01/0,02/0,02/0,04	0,1/0,2/2/3	0,05/0,2/0,2/1
Temporizadores/contadores	128/128 256/256 ¹⁾	256/256	512/512	2048/2048	256/256	512/512
Áreas de direccionamiento						
Canales digitales	256/1024	1024	1024	1024	256	256
Canales analógicos	64/256	256	256	256	64	64
Interfaces						
Sist. maestr. DP intern./CP 342-5	—/■	■/■	■/■	■/■	■/■	■/■
Esclavos DP	—	■	■	■	■	■
Comunic. punto a punto	—	—	—	—	—	—
PROFINET	—	■ ²⁾	■ ²⁾	■	—	—
Entradas/salidas integradas						
Entradas/salidas digitales	—	—	—	—	4/8	4/8
Entradas/salidas analógicas	—	—	—	—	—	—
Funciones integradas					Funciones tecnológicas , p. ej. sincronismo de reductor/perfiles de levas, desplazamiento a tope mecánico, control por levas dependiente de recorrido o tiempo, posicionamiento con regulación de posición	
Contador/frecuencímetro	—	—	—	—		
Salidas de impulsos	—	—	—	—		
Regulación/posicionamiento	—/—	—/—	—/—	—/—		
Dimensiones AxAp (mm)	40 x 125 x 130	40/80 x 125 x 130	80 x 125 x 130	120 x 125 x 130	160 x 125 x 130	160 x 125 x 130

■ = aplicable/disponible
 — = no aplicable/no disponible

1) CPU 314
 2) CPU 315-2 PN/DP

Figura 33. Características de la familia S7-300.

4.2. PANEL DE OPERADOR

El Multi Panel MP 377 posee una pantalla TFT con 64 k colores que ofrece un gran rendimiento. El Multi Panel MP 377 se basa en Microsoft Windows CE 5.0. Gracias a la integración de Microsoft Media Player, el MP 377 puede reproducir vídeos. Internet Explorer 6.0 para Pocket PC está instalado en los paneles de operador, lo que amplía las posibilidades de representación de páginas web. Microsoft Viewer permite visualizar documentos de Word, hojas Excel y documentos PDF.

Además de la ampliación de la memoria de usuario, se ha integrado un búfer de avisos remanente que no requiere mantenimiento. Para asistir al WinAC MP se dispone de una memoria remanente para los datos de PLC. El panel de operador dispone de:

- 1 interfaz PROFIBUS
- 2 interfaces Ethernet para la conexión a PROFINET
- 2 puertos USB 2.0
- 1 ranura para una tarjeta de memoria SD o una MultiMediaCard
- 1 ranura para tarjeta CF
- 1 pantalla TFT con colores de 64 k

El MP 377 es una "plataforma multifuncional" y sus funciones se amplían con las siguientes opciones de software adicionales:

- WinCC flexible /Sm@rtService
- WinCC flexible /Sm@rtAccess
- WinCC flexible /OPC-Server
- WinCC flexible /ProAgent
- WinCC flexible /Audit
- WinAC MP 2007



Figura 34. Panel Operador MP 377.

El Multi Panel MP 377 PRO está dotado de una caja con grado de protección IP 65 que ofrece una protección integral contra polvo y chorros de agua. El panel de operador está listo para el uso y puede fijarse por arriba o por debajo a un sistema de brazo de soporte o a un pie de apoyo.

El adaptador básico y los kits de adaptadores que se pueden pedir adicionalmente son compatibles con los sistemas de fijación de numerosos fabricantes (incluido el estándar VESA para pantallas planas). La pared posterior se puede retirar fácilmente. Ello permite acceder fácilmente a las interfaces del panel de operador. No se requieren cables ni conectores especiales.

El Multi Panel MP 377 PRO convence no sólo por su fácil mantenimiento, sino también por su atractivo diseño y su escasa profundidad.

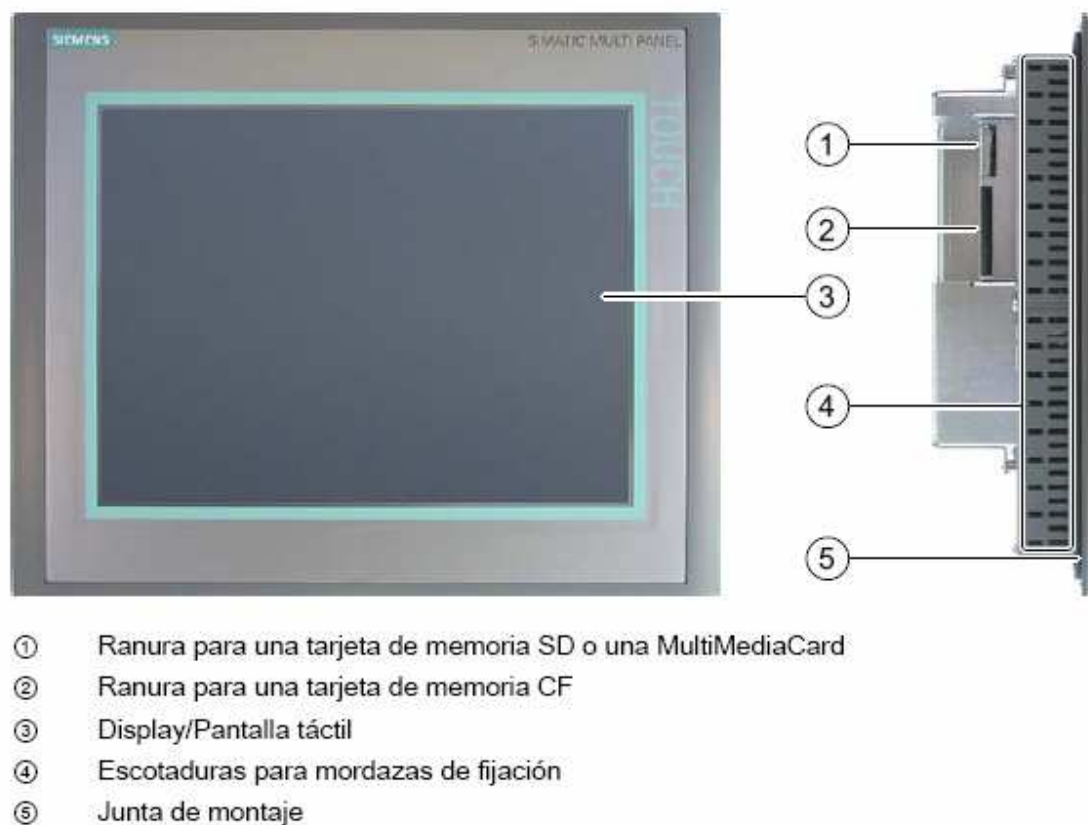


Figura 35. Elementos de un Panel Operador MP 377.

4.3. ACTUACIONES NEUMATICAS

Para el control de las válvulas todo/nada se ha recurrido a periféricas neumáticas de la marca Burkert, con cabecera dotada de comunicación tipo PROFIBUS. Se trata de la serie 8644 WAGO.

El sistema AirLINE integra unas electroválvulas de pilotaje de alto rendimiento, E/S electrónicas remotas y comunicación con bus de campo, en un sistema de actuación y control de proceso, que es a la vez compacto y extremadamente flexible.

El diseño modular permite ofrecer soluciones totalmente personalizadas, preensambladas y probadas para satisfacer cualquier requisito de aplicación, incluida la integración de un mini PLC local.

Gracias a una total integración electrónica y mecánica, las válvulas se pueden instalar sin necesidad de utilizar ninguna herramienta o cableado.



Figura 36. Rack neumático WAGO System 750.

Datos técnicos	Tipo de electroválvula de pilotaje	
	0460, 6524, 6525	0461, 6526, 6527
Dimensiones de montaje	11 mm	16,5 mm
Vías/funciones de circuito	C (3/2) D (3/2), N/A H (5/2) H (5/2) de pulsos L (5/3) en posición central todas las conexiones cerradas N (5/3) en posición central todas las conexiones ventiladas	C (3/2) D (3/2), N/A H (5/2) H (5/2) de pulsos L (5/3) en posición central todas las conexiones cerradas N (5/3) en posición central todas las conexiones ventiladas
Valores de caudal	300 l/min (200 l/min para las funciones H de pulsos, L y N)	700 l/min (500 l/min para las funciones H de pulsos, L y N)
Rango de presión	Vacio hasta 10 bar (2-7 bar para las funciones H, L y N)	Vacio hasta 10 bar (2-7 bar para las funciones H, L & N)
Tipos de módulos	2x y 8x (válvula de cierre y válvulas de retención integradas opcionales)	2x y 4x (válvulas de retención integradas opcionales) Se pueden combinar módulos de 11 mm y 16,5 mm
Número máx. de módulos	según la aplicación	según la aplicación
Núm. máx. de funciones de válvula	64 (con el Tipo 0460 y el Tipo 6524 2 x Válvula de 3/2 vías: 32)	32 (con el Tipo 0461: 24)
Módulo neumático de alimentación intermedio	Necesario tras 24 funciones de válvula Con válvula de 2 x 3/2 vías: necesario tras 16 funciones de válvula	Necesario tras 16 funciones de válvula
Tipo de bus de campo	PROFIBUS DP, INTERBUS, DeviceNet, CANopen, Ethernet, otros a petición	PROFIBUS DP, INTERBUS, DeviceNet, CANopen, Ethernet, otros a petición
Módulos eléctricos	WAGO E/S System 750	WAGO E/S System 750
Módulos digitales	2 o 4 entradas 2 o 4 salidas, otras posibilidades a petición	2 o 4 entradas 2 o 4 salidas, otras posibilidades a petición
Módulos analógicos	2 o 4 entradas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, RTD, TC) 2 salidas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA) otros a petición	2 o 4 entradas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, RTD, TC) 2 salidas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA) otros a petición
Tensión de funcionamiento	24 V/CC	24 V/CC
Tolerancia de tensión máx.	+20%/-15% (con el Tipo 0460: ±10%)	+20%/-15% (con el Tipo 0461: ±10%)
Ondulación residual	1 Vss	1 Vss
Potencia nominal por electroválvula	1 W (0,5 W de potencia nominal al cabo de 120 ms)	2 W (1 W de potencia nominal al cabo de 120 ms)
Corriente nominal por electroválvula	43 mA (28 mA de corriente de mantenimiento al cabo de 120 ms)	86 mA (56 mA de corriente de mantenimiento al cabo de 120 ms)
Temperaturas		
Funcionamiento	0 a +55 °C (con el Tipo 0460: 0 a +50 °C)	0 a +55 °C (con el Tipo 0461: 0 a +50 °C)
Almacenamiento	-20 a +60 °C	-20 a +60 °C
Clase de protección	IP20 IP65 en alojamiento cerrado	IP20 IP65 en alojamiento cerrado
Acreditaciones zonas peligrosas	Zona 2	a petición

bürkert
Fluid Control Systems

Figura 37. Características Rack neumático WAGO System 750.

4.4. VALVULAS TODO/NADA

Las válvulas todo/nada empleadas en esta instalación proceden de diferentes fabricantes, tales como GENEBRE, SAMSON, GEMU, etc... y se pueden clasificar en tres tipos principalmente:

Válvulas de esfera con actuador neumático

Son válvulas en las cuales el elemento de cierre es una bola perforada que al girar permite o bloquea el paso de fluido por su interior.

El cuerpo es de acero inoxidable (AISI 316) y se desmonta en dos piezas para poder efectuar mantenimientos. Tiene los extremos bridados para su conexión a proceso.



Figura 38. Valvula de esfera.

Válvulas de mariposa tipo wafer con actuador neumático

Son válvulas en las cuales el elemento de cierre es una placa circular llamada mariposa ó lenteja que al girar permite o bloquea el paso de fluido por su interior.

El cuerpo es de hierro fundido ó inoxidable, en función del uso que se le vaya a dar y está mecanizado para que su conexión a proceso sea entre bridas.



Figura 39. Valvula de mariposa.



Figura 40. Ejemplo instalación valvula de mariposa.

Válvulas de diafragma con actuador neumático

Son válvulas en las cuales el elemento de cierre es un diafragma elástico que permite o bloquea el paso de fluido por su interior.

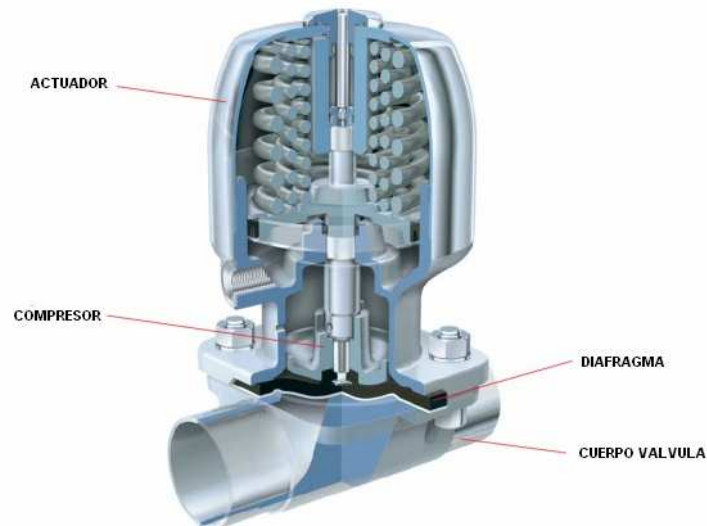


Figura 41. Elementos de una válvula de diafragma.

Es una válvula que ofrece una conducción muy favorable del medio a través de ésta y es insensible frente a medios contaminados, así como por su forma constructiva y su cierre hermético es muy apropiada para el duro servicio diario en interiores y exteriores. Como principales propiedades a destacar:

- Apropriada para frecuencias de maniobra altas.
- Presión de servicio hasta 10 bares, y si el diafragma es de PTFE de hasta 6 bares.
- Temperatura de servicio de hasta 150°C.
- Temperatura ambiente de hasta 60°C.
- Presión de mando máxima de 7 bares.



Figura 42. Perspectiva de una válvula de diafragma.

Generalidades

Todas las válvulas descritas en los apartados anteriores son accionadas mediante aire a presión de 8 bares, procedente de la línea de aire comprimido de la planta industrial. Poseen una indicación visual que indican el estado abierto ó cerrado de dicha válvula.

4.5. VALVULAS PROPORCIONALES

Las válvulas proporcionales empleadas en esta instalación proceden del fabricante MASONEILAN y FISHER ROSSEMOUNT (EMERSON) preferentemente.

El principio de funcionamiento de éstas es la apertura de la válvula desde 0% a 100% proporcionalmente a una señal de control de 24 voltios en continua y variación de corriente desde 4mA hasta 20mA (a 4mA la apertura es del 0% y a 20mA la apertura es del 100%).

Válvulas proporcionales Masoneilan

La válvula Masoneilan Camflex es una válvula rotativa de control de regulación automática para uso industrial que, por su diseño para que el flujo corra en forma directa proporciona grandes capacidades de flujo. Las temperaturas de trabajo que soporta componen un amplio rango (-195°C a 399°C).



Figura 43. Válvula Masoneilan Camflex.

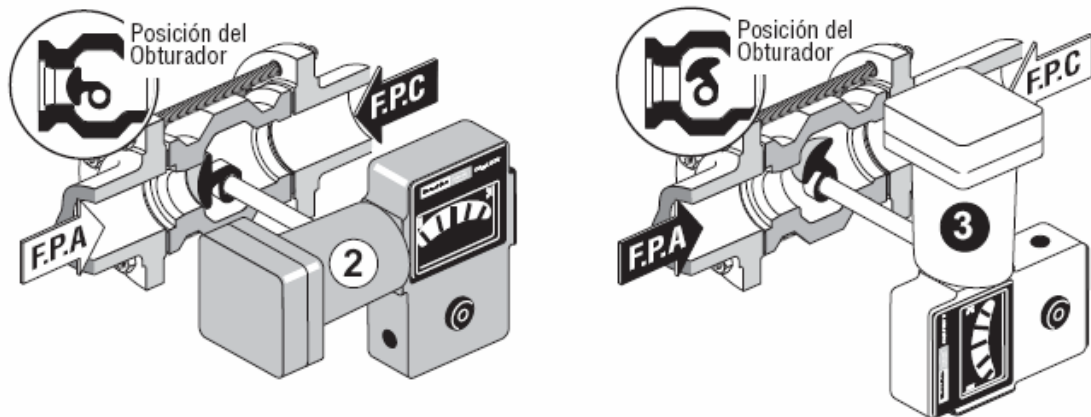


Figura 44. Funcionamiento de la Válvula Masoneilan Camflex.

Válvulas proporcionales Fisher Rossemount

La válvula proporcional de Fisher Rossemount es una válvula de control de regulación automática para uso industrial. Está disponible en dos y tres vías. Los pasajes internos del cuerpo de la válvula GX optimizan su capacidad y crean un modelo de flujo estable que brinda un funcionamiento sin problemas en todos los tamaños de válvula. El actuador GX controla las caídas de presión hasta un máximo de 51,7 bar (750 psig). Su diseño de multirresorte es reversible en campo entre acción de apertura y de cierre de resorte. Un conjunto cuidadosamente seleccionado de materiales para internos y cuerpos de válvula permite aplicar el modelo GX a una amplia gama de aplicaciones.

La válvula GX puede utilizarse para regulación o control de abierto-cerrado, con o sin posicionador. Pueden especificarse posicionadores digitales y analógicos, así como solenoides auxiliares, interruptores de final de carrera y otros accesorios. La válvula GX es compatible con la norma de montaje NAMUR (IEC 60534-6-1).



Figura 45. Válvula Fisher Rossemount.



Figura 46. Sección de una válvula Fisher Rossemount.



Figura 47. Ejemplo de montaje de válvulas proporcionales.

4.6. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Los instrumentos de medida empleados en esta instalación proceden del fabricante ENDRESS+HAUSER. Esta empresa está en el mercado desde hace varias décadas y posee gran experiencia en el campo de la instrumentación industrial. En esta instalación se puede hablar de instrumentos de medida cuando se trata de caudales, temperaturas, presiones y nivel principalmente.

Caudal

El modelo seleccionado para la medida de caudales ha sido PROMAG, series 50, en diversos diámetros nominales en función del punto de la instalación donde ha sido ubicado. Es un caudalímetro que realiza la medida de forma electromagnética. La señal de salida que ofrece es un lazo 4-20 mA.

Para medir un caudal basándose en los principios de la ley de inducción de Faraday se genera un campo magnético con bobinas de cables de cobre. Una corriente controlada por la bobina garantiza que la intensidad del campo magnético se mantenga constante durante la medición. La longitud del conductor (distancia entre ambos electrodos de medición y por lo tanto el diámetro interno del tubo de medición) también es un valor constante. La única variable en la ecuación de Faraday es la velocidad de circulación del caudal. La tensión generada es exactamente proporcional y lineal a la velocidad de circulación del caudal. Un caudalímetro electromagnético no mide volumen, sino velocidad. La tensión inducida de un caudalímetro electromagnético de propósito general de Endress+Hauser alcanza aproximadamente los $300\mu\text{V}$ por m/s.

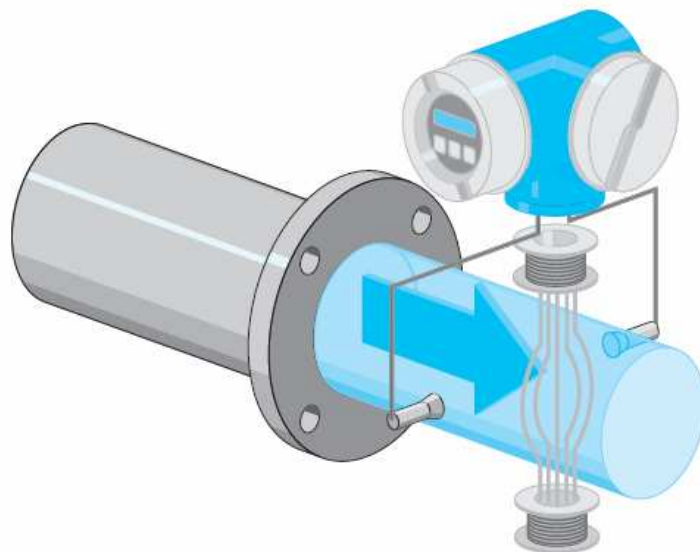


Figura 48. Esquema de funcionamiento del caudalímetro electromagnético.

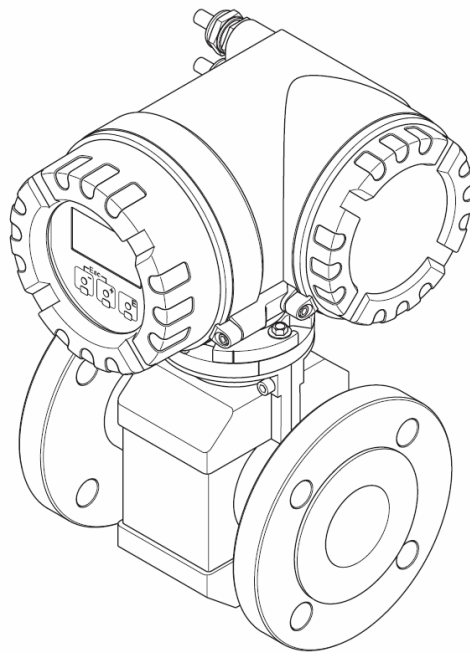


Figura 49. Figura constructiva de un caudalimetro electromagnético.



Figura 50. Ejemplo de instalación de un caudalimetro electromagnético.

Temperatura

El modelo seleccionado para la medida de temperaturas ha sido OMNIGRAD, series M-TR12, para aplicaciones universales, con un rango de medidas de $-200\ldots600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328\ldots1112\text{ }^{\circ}\text{F}$), una presión máxima de proceso de hasta 40 bar (580 psi) y una caja con protección IP 68. Es un transmisor de temperatura que ofrece una señal de salida de 4-20 mA.

El principio de medida de estos instrumentos está basado en la variación de la resistencia de una Pt100 en función de la temperatura de acuerdo a la norma IEC 60751. Este sensor de temperatura es una resistencia de platino que varía su valor en función de la temperatura, teniendo una resistencia de $100\text{ }\Omega$ a 0°C . y un coeficiente de temperatura $\alpha = 0.003851\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Mediante las sondas de temperatura es posible conocer la temperatura del fluido a la entrada de la columna así como la temperatura interna de ésta.



Figura 51. Sonda de temperatura Omnigrad M-TR12.

Presión y Nivel

El modelo seleccionado para la medida de presiones y nivel ha sido CERABAR, series M-PMC51, para aplicaciones universales, con un rango de medidas de presión de hasta 400 Bar según modelo y temperaturas de proceso de hasta 130 °C (400°C. si se utiliza con sello de diafragma). Tiene una repetibilidad a largo plazo muy estable. La precisión es muy alta, aproximadamente $\pm 0.15\%$ fondo de escala, y si el sensor es de platino se puede llegar a una precisión de $\pm 0.075\%$ fondo de escala. Contiene implementado un menú guiado de fácil configuración, con lo cual el comisionado se puede hacer sin herramientas accesorias. También es posible realizar la configuración via 4-20 mA mediante HART, via Profibus PA, via Foundation Fieldbus. Se puede utilizar para medir presión, nivel, volumen ó masa en líquidos. una caja con protección IP 68. Es un transmisor de temperatura que ofrece una señal de salida de 4-20 mA directamente proporcional al rango de medida de presión configurado.



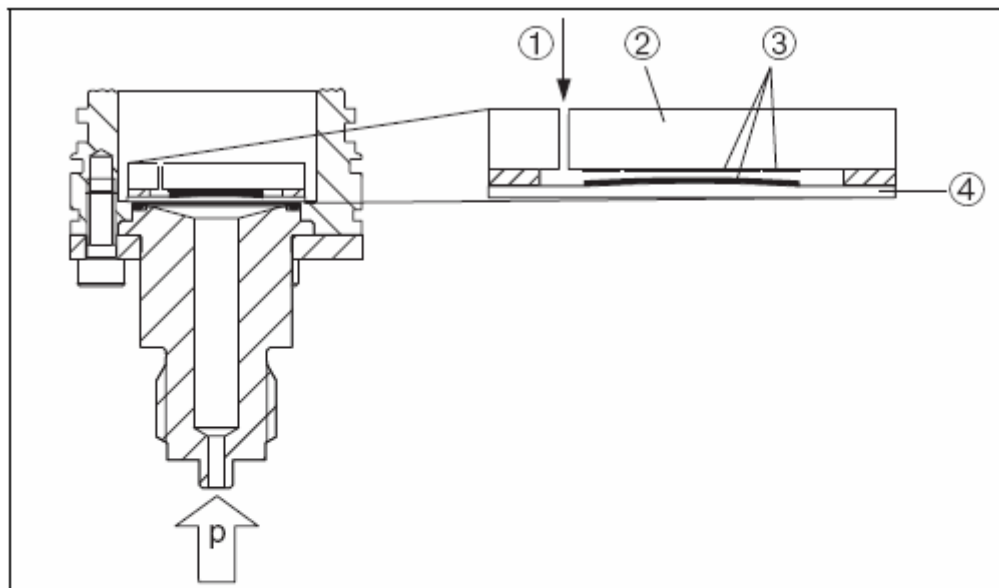
Figura 52. Transmisor de presión Cerabar M-PMC51 en sus tres versiones.

El principio de medida de estos instrumentos varía en función del tipo de sello separador ó diafragma que utilicen. De esta manera dicho diafragma puede ser cerámico (Figura 53) ó metálico (Figura 54).

Diafragma separador cerámico

El sensor cerámico es un sensor que actúa en seco (Figura 47). La presión de proceso actúa directamente sobre un robusto diafragma separador cerámico y lo hace deflectar. Los cambios de presión se miden mediante cambios proporcionales en la capacitancia medida entre los electrodos del sustrato cerámico y los del diafragma separador. El rango de medida está determinado por el espesor del diafragma cerámico separador. Como ventajas relevantes se puede señalar:

- Garantiza una resistencia a la sobrecarga de hasta 40 veces la presión nominal.
- Gracias a la cerámica ultrapura (99.9%) posee una estabilidad química muy elevada, comparada con el acero, además de poseer una relajación muy suave y una gran estabilidad mecánica.
- Puede ser utilizado en absoluto vacío.



P01-PMC71111-03-11-11-000

Ceramic sensor

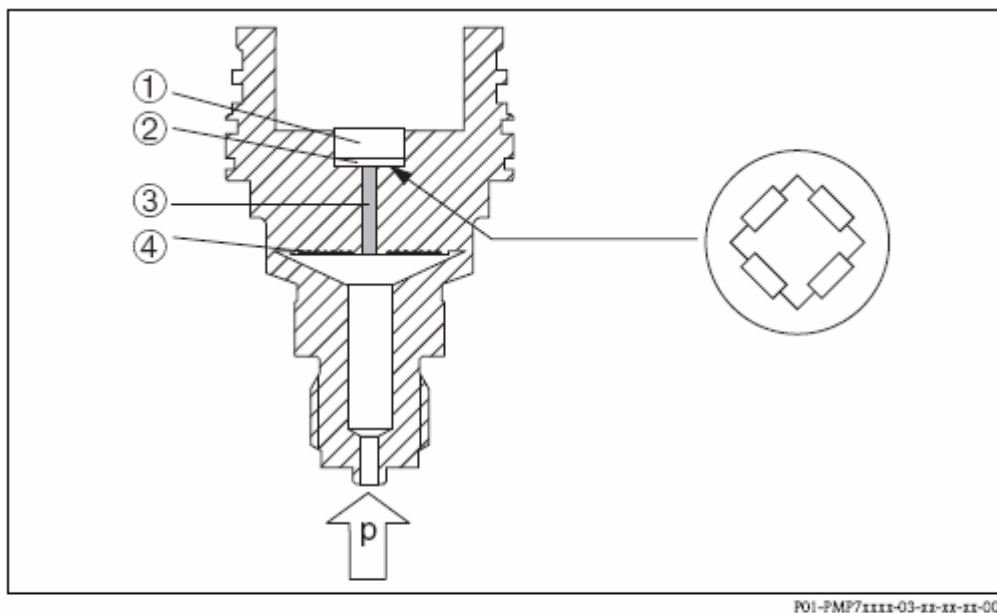
- 1 Presión de Aire
- 2 Sustrato cerámico
- 3 Electrodos
- 4 Diafragma cerámico de aislamiento al proceso

Figura 53. Principio de medida del transmisor de presión con diafragma cerámico.

Diafragma separador metálico

La presión de proceso hace deflectar el diafragma separador y un líquido transmite la presión al puente de resistencias (puente de Wheatstone), el cual es de tecnología de los semiconductores. Los cambios de presión se miden mediante cambios proporcionales en la tensión de salida del puente de Wheatstone, y son medidos y evaluados. Como ventajas relevantes se puede señalar:

- Se puede utilizar en presiones de proceso de hasta 400 Bar.
- Posee una gran estabilidad a largo plazo.
- Se garantiza que soporta una sobrepresión de hasta 4 veces su presión nominal.



P01-PMP71111-03-11-11-000

Metal sensor

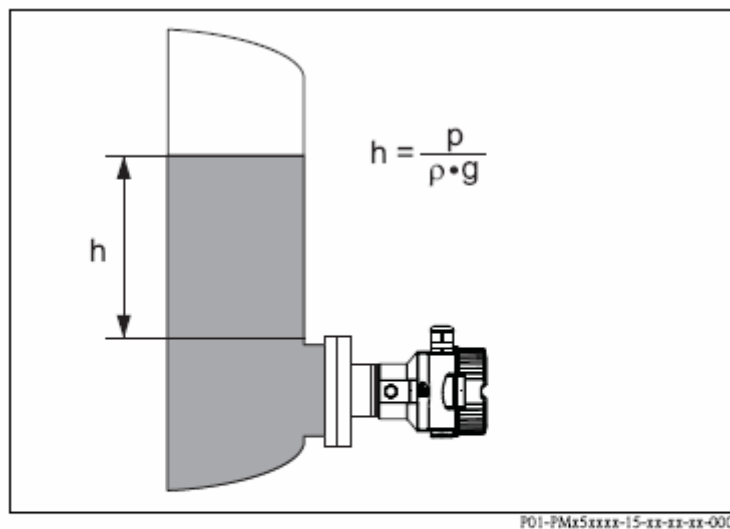
- | | |
|---|--|
| 1 | Sustrato, elemento de medida de silicona |
| 2 | Puente de Wheatstone |
| 3 | Canal lleno de Fluido |
| 4 | Diafragma metálico de aislamiento al proceso |

Figura 54. Principio de medida del transmisor de presión con diafragma metálico.

Medida de otras Magnitudes

Mediante un transmisor de presión es posible obtener otras magnitudes de medida en función de la presión que éstos pueden medir (Figura 55) como altura, presión ó densidad. Para conseguirlo es suficiente con aplicar una sencilla fórmula a la medida de presión que nos ofrece el transmisor. Como ventajas relevantes se puede señalar:

- Se pueden realizar cambios entre diferentes tipos de medida mediante el software del instrumento.
- Tanto la medida del volumen como la medida de la masa de cualquier tanque siguen una curva característica que es programable libremente en el instrumento.
- Se pueden realizar conversiones de unidad de nivel.
- Tiene un rango amplio de uso, según para qué casos (en casos de formación de espumas, en tanques con agitador, en caso de formación de gases, etc...).

*Level measurement*

h	Altura (Nivel)
p	Presión
ρ	Densidad del medio
g	Constante gravedad

Figura 55. Principio de medida de otras magnitudes.

En la siguiente figura (Figura 56) se muestra un ejemplo real de la instalación mecánica de dos instrumentos de medición. Se puede observar que hay una sonda de temperatura con su transmisor en la zona indicada como “1” y una sonda de presión con su transmisor en la zona indicada como “2”. Esta sonda de presión “2” se utiliza en este tanque para medir el nivel de líquido dentro del tanque.



Figura 56. Ejemplo de instalación de instrumentos de medida.

5. IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se describen en primer lugar el conexionado eléctrico de alimentación y control de todos los equipos mediante los planos de diseño eléctrico del cuadro de control de la instalación, en segundo lugar se hace una breve descripción del entorno de desarrollo utilizado para programar el sistema y, en tercer lugar se describen los pasos llevados a cabo para la configuración y programación del controlador lógico programable (PLC).

5.1. ESQUEMA ELECTRICO.

Por la amplitud del esquema eléctrico se ha adjuntado una copia en formato escrito en el "AnexoB", y otra copia en formato digital en la carpeta de documentación incluida en el compact disc adjunto a la memoria del proyecto.

5.2. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN STEP 7.

5.2.1. Fundamentos de STEP 7.

STEP 7 es el software estándar para configurar y programar los sistemas de automatización SIMATIC S7. STEP 7 forma parte del software industrial SIMATIC. Se dispone de las siguientes versiones del software estándar STEP 7:

- **STEP 7-Micro/DOS y STEP 7-Micro/WIN** para aplicaciones autónomas sencillas en sistemas de automatización SIMATIC S7-200.
- **STEP 7-Mini** para aplicaciones autónomas sencillas en sistemas de automatización SIMATIC S7-300 y SIMATIC C7-620.
- **STEP 7** para aplicaciones en sistemas de automatización SIMATIC S7-300/400, SIMATIC M7-300/400 y SIMATIC C7 con funciones ampliadas:
 - Ampliable opcionalmente mediante los productos de software contenidos en el Software Industrial SIMATIC.
 - Posibilidad de parametrizar bloques de función y de comunicación.
 - Forzado y modo multiprocesador.
 - Comunicación de datos globales.
 - Transferencia de datos controlada por eventos con bloques de comunicación y de función.
 - Configuración de enlaces.

El software estándar asiste en todas las fases de creación de soluciones de automatización, tales como:

- Crear y gestionar proyectos.
- Configurar y parametrizar el hardware y la comunicación.
- Gestionar símbolos.
- Crear programas, por ejemplo, para sistemas de destino S7.
- Cargar programas en sistemas de destino.
- Comprobar el sistema automatizado.
- Diagnosticar fallos de la instalación.

Los lenguajes de programación SIMATIC integrados en STEP 7 cumplen con la norma DIN EN 6.1131-3. El software estándar se ejecuta bajo el sistema operativo Windows, estando adaptado a su funcionamiento gráfico y orientado a los objetos. Por tanto es intuitivo de manejar y a poco que se dominen los conceptos básicos a autómatas y programación, se le puede sacar un gran partido.

5.2.2. Autorización ó licencia.

Para poder utilizar el software de programación STEP 7, con excepción de STEP 7-Mini, se requiere una autorización específica para el producto (permiso de utilización). El software está protegido, así pues, sólo se puede utilizar si en el disco duro de la PG o del PC se detecta la autorización necesaria para el programa o para el paquete de software. Para instalar la autorización se requiere el correspondiente disquete protegido contra copia que se incluye con el software. Para visualizar, instalar y desinstalar las autorizaciones, se requiere tener un programa llamado AuthorsW, el cual, se encuentra en el CD-ROM de STEP 7.

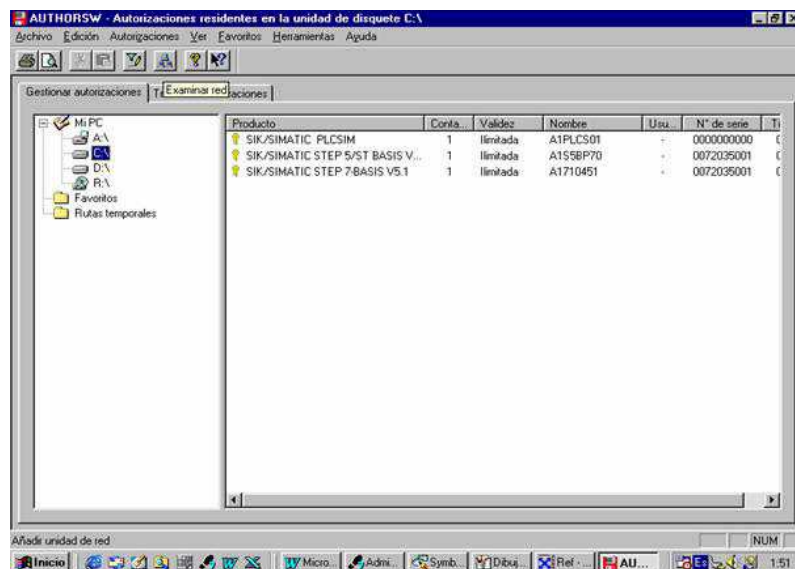


Figura 57. Pantalla de AuthorsW.

5.2.3. Realización de un proyecto con STEP 7.

La realización de un proyecto de Step 7 para afrontar una tarea de Automatización debe de seguir más o menos unos pasos lógicos teniendo siempre un grado de flexibilidad. El siguiente organigrama muestra, los pasos a seguir de forma que ayudan a plantear en gran medida la aplicación de manera más estructurada y ordenada.

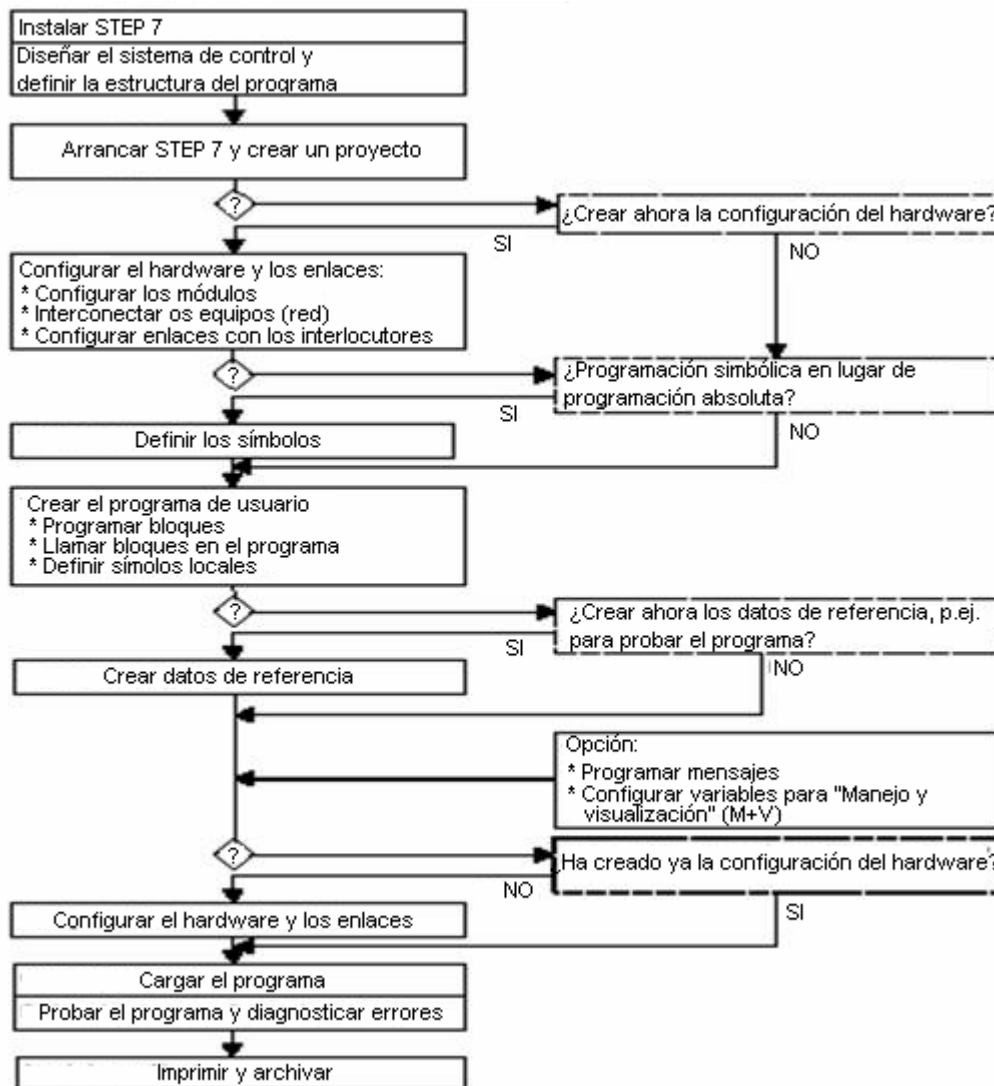


Figura 58. Flujograma de realización de un proyecto con STEP 7.

Según el flujograma de la figura 57 a continuación se definen cada una de las etapas implicadas en el proceso de la realización de un proyecto con STEP 7.

Estructura del organigrama

- **INSTALACIÓN Y AUTORIZACIÓN:** Al utilizar STEP 7 por primera vez, es preciso instalar el software y transferir la autorización residente en el disquete al disco.
- **DISEÑAR EL CONTROL:** Antes de trabajar con STEP 7, se debe planificar su solución de automatización dividiendo primero el proceso en diversas tareas y creando luego un plano de configuración.
- **CREAR LA ESTRUCTURA DEL PROGRAMA:** Las tareas descritas en el diseño del control se tienen que plasmar en un programa estructurado en base a los bloques disponibles en STEP 7.
- **INICIAR STEP 7:** STEP 7 se arranca desde la interfase de Windows.
- **CREAR LA ESTRUCTURA DEL PROYECTO:** Un proyecto es una carpeta que contiene todos los datos estructurados jerárquicamente, estando disponibles en cualquier momento. Tras crear un proyecto, todos los demás trabajos se realizan en el mismo.
- **CREAR EL EQUIPO:** Al crear el equipo se define el sistema de automatización utilizado: por ejemplo SIMATIC 300, SIMATIC 400.
- **CONFIGURAR EL HARDWARE:** Al configurar el hardware se define en una tabla de configuración qué módulos se utilizarán para la solución de automatización y a través de qué direcciones se accederá a los módulos desde el programa de usuario. Además, las propiedades de los módulos se pueden ajustar mediante parámetros).
- **CONFIGURAR REDES Y ENLACES DE COMUNICACIÓN:** Para poder establecer comunicaciones con otras estaciones primero hay que configurar una red. Para ello se deben crear las subredes necesarias para la red de autómatas, definir las propiedades de las subredes, parametrizar las propiedades de conexión de los equipos que la integran, así como determinar los enlaces de comunicación requeridos.
- **DEFINIR LOS SIMBOLOS:** En lugar de utilizar direcciones absolutas es posible definir símbolos locales o globales en una tabla de símbolos, empleando nombres auto explicativos que se utilizarán luego en el programa.

5.2.4. Herramientas de STEP 7.

A continuación, se detallan las funciones más importantes de cada herramienta, cada una con su pantalla de Step 7 correspondiente con el proyecto de automatización de una columna de intercambio iónico como ejemplo, lo cual nos ayudará tener una referencia visual más concreta. Con ello, se entenderá más claramente el Anexo D del proyecto, que contiene el Programa de Step 7 creado para la aplicación del proyecto y en el que se muestran diferentes datos e informaciones de prácticamente todas las herramientas de Step 7.

El software estándar STEP 7, ofrece en el paquete básico una serie de herramientas a la hora de realizar proyectos:

- **Administrador SIMATIC.**
- **HW-Config: Configurar el hardware.**
- **NETPRO: Configurar redes de comunicación.**
- **Editor de bloques de programa en KOP, FUP y AWL.**
- **Editor de símbolos.**
- **Datos de referencia.**

Cada una de estas herramientas se ve representada en una ventana de Windows con su menú de opciones correspondiente a cada una de ellas. Las herramientas no se deben llamar por separado, puesto que arrancan automáticamente al seleccionarse una determinada función o al abrirse un objeto. Pudiendo tener dos o más herramientas abiertas a la vez.

Administrador SIMATIC

El Administrador SIMATIC (Figura 59) es la interfase de acceso a la configuración y programación, permitiendo acceder a las demás herramientas, que permitirán:

- Crear proyectos.
- Configurar y parametrizar el hardware.
- Configurar redes de comunicación.
- Programar bloques.
- Probar y hacer funcionar los programas.

El acceso a las funciones es orientado a objetos, con lo cual resulta fácil de aprender. Se puede trabajar con el Administrador SIMATIC:

- Offline, es decir, sin conectar al sistema de automatización.
- Online, es decir, estando conectado al sistema de automatización.

Tanto en offline como en online, desde el administrador, se tiene la visión general de todo el proyecto incluyendo los diferentes módulos de programación.

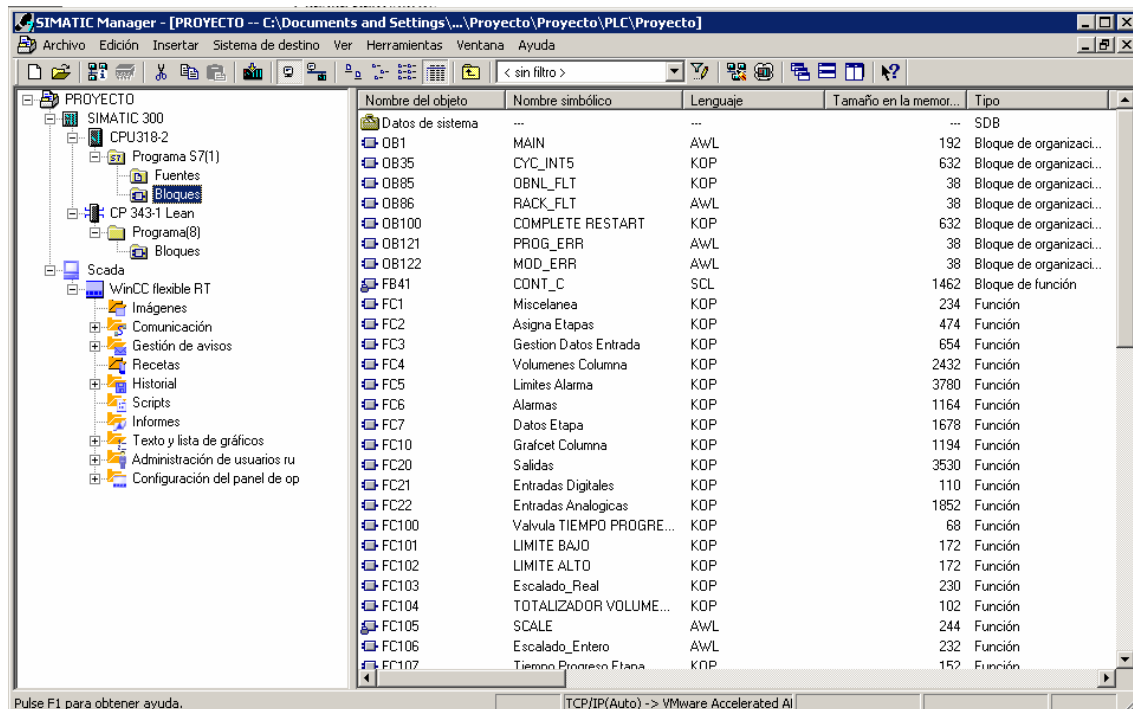


Figura 59. Ventana del administrador Simatic STEP 7.

Los módulos son partes funcionales del programa de usuario. Se diferencian en su función, uso y estructura. Los módulos representan el código ejecutable del programa. El entorno STEP7 soporta los siguientes tipos de módulos:

- **OB:** Módulos de organización.
- **FC:** Funciones.
- **FB:** Módulos de función.
- **SFC:** Funciones de sistema.
- **SFB:** Módulos de función de sistema.
- **DB:** Módulos de datos.
- **SDB:** Módulos de datos del sistema.
- **UDT:** Tipos de datos definidos por el usuario.

Módulos de sistema

Los módulos de sistema son funciones predefinidas o módulos integrados en el sistema operativo de la CPU. Estos módulos no ocupan ningún espacio adicional en la memoria de usuario. Los módulos de sistema se llaman desde el programa de usuario. Estos módulos tienen la misma interfase, la misma designación y el mismo número en todo el sistema.

Módulos de usuario

Los módulos de usuario son áreas provistas para administración del código del programa y los datos del programa. Basado en las condiciones para su proceso, puede estructurar su programa con las distintas opciones de módulos de usuario. Algunos de estos módulos se pueden ejecutar cíclicamente y otros se ejecutan sólo cuando se necesiten. Los módulos de usuario se llaman también módulos de programa.

Módulos de organización

Los módulos de organización (**OB**) constituyen los módulos ejecutables del sistema. Todo el programa podrá ser almacenado en el módulo OB1 (módulo de elaboración cíclica). Por otra parte, el programa podrá ser almacenado en distintos bloques, en cuyo caso el módulo OB1 es utilizado para realizar la llamada del resto de los módulos. Constituyen el interfaz entre la CPU y el programa. El sistema operativo llama a estos módulos de código para que realicen distintas operaciones de acuerdo a su función.

El OB1 es un módulo de código que trabaja cíclicamente, por tanto se ejecuta en cada ciclo. Es posible almacenar y ejecutar el programa completo en el OB1, o bien se puede almacenar el programa en diferentes módulos lógicos y utilizar el OB1 para llamarlos cuando sea necesario.

Además del OB1, el sistema operativo puede llamar a otros OBs en respuesta a ciertos eventos. Los OBs sólo pueden ser llamados por el sistema operativo, no por otros módulos lógicos. El sistema operativo de la CPU del S7 ofrece 26 clases de prioridad (niveles de ejecución del programa). El sistema operativo procesa los OBs de acuerdo a su prioridad. El OB1 (prioridad clase 1) tiene la prioridad más baja de todos los OBs. Esto significa que todos los otros OBs pueden interrumpir la ejecución cíclica del OB1 si es necesario.

Función

Una función (**FC**) es, de acuerdo a la norma **IEC 1131-3** un módulo de datos estáticos. Te ofrece la posibilidad de transferir datos al programa de usuario. Todas las operaciones son utilizables en todos los módulos (**FB**, **FC** y **OB**).

Una función (**FC**) ejecuta un código y no guarda el contenido de las variables que utiliza en un bloque de datos. Por tanto cuando termina de ejecutarse esta función el valor de las variables a las que apunta se anularía.

Módulos de función

Un módulo de función (**FB**) es un bloque que contiene una parte del programa y que controla una determinada área de la memoria. Este módulo ofrece la posibilidad de utilizar parámetros. Estos módulos se emplean para tareas repetitivas o funciones complejas.

El bloque de función (**FB**) es una función que ejecuta un código y guarda el contenido de las variables que utiliza en un bloque de datos. Siempre lleva un bloque de datos asociado.

Módulos de datos

Los módulos de datos (**DB**) constituyen áreas de datos en el programa de usuario. Sólo contiene datos. Como su propio nombre indica, es un área de memoria sobre la cual se pueden almacenar datos sin correr el riesgo de que al cortar el suministro eléctrico se pierdan dichos datos. En Siemens es un bloque configurable en cuanto a tamaño y tipo de variables a utilizar. En función del modelo de controlador lógico programable que se utilice se podrán programar un mayor o menor número de bloques de datos.

HW-Config: Configuración del hardware

Esta herramienta (Figura 60) se utiliza para configurar y parametrizar el hardware de un proyecto de automatización. Es por tanto el lugar donde se almacena la información de los elementos hardware (CPUs, módulos de E/S, periferia DP, etc...) que se tienen.

Para configurar el sistema de automatización, se eligen primero los bastidores (racks) de un catálogo electrónico y luego se asignan los módulos seleccionados a los slots de los bastidores. La configuración de la periferia descentralizada se efectúa del mismo modo.

Al parametrizar la CPU se pueden ajustar mediante menús propiedades tales como el comportamiento en el arranque y la vigilancia del tiempo de ciclo. Se asiste el modo multiprocesador. Los datos introducidos se depositan en bloques de datos del sistema (SDBs).

Al configurar los módulos, todos los datos se pueden ajustar en cuadros de diálogo. No es preciso efectuar ajustes físicos en ellos. La parametrización de los módulos se efectúa automáticamente durante el arranque de la CPU. Por consiguiente se puede por ejemplo sustituir un módulo sin necesidad de repetir la parametrización.

La parametrización de módulos de función (FMs) y de procesadores de comunicaciones (CPs) se efectúa con la misma herramienta de configuración del hardware y de forma idéntica a como se parametrizan los demás módulos. Para cada FM y CP se dispone

de cuadros de diálogo específicos de los módulos (que forman parte del volumen de suministro del paquete de funciones FM/CP).

El sistema impide que se efectúen entradas incorrectas, ofreciéndose en los cuadros de diálogo sólo posibles entradas admisibles, previniendo así la configuración de datos erróneos.

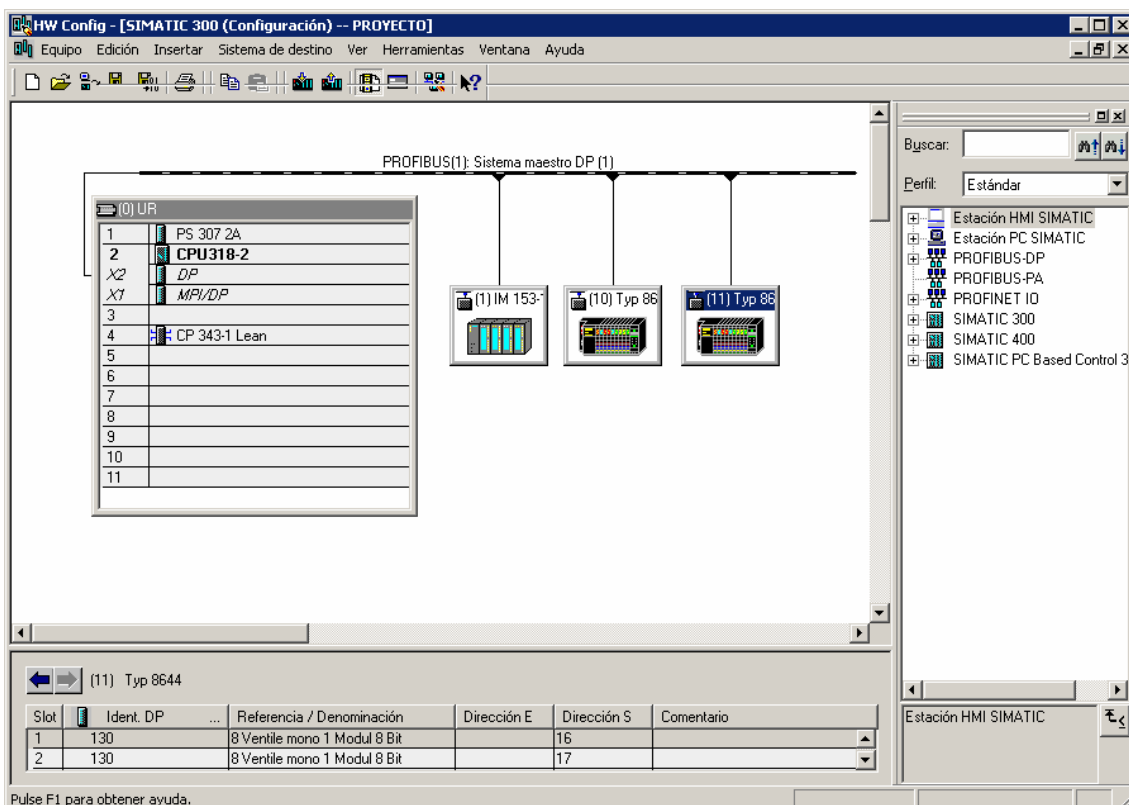


Figura 60. Ventana de configuración del hardware.

Net Pro: Configurar redes de comunicación

Con Net Pro (Figura 61), los datos se pueden transferir de forma cíclica y temporizada a través de MPI, permitiendo seleccionar las estaciones que intervienen en la comunicación e introducir la fuente y el destino de los datos en una tabla. La creación de todos los bloques a cargar (SDBs) y su transferencia completa a todas las CPUs se efectúa de forma automática.

Además, existe la posibilidad de transferir los datos de forma controlada por eventos, pudiéndose definir los enlaces de comunicación, seleccionar los bloques de comunicación o de función de la librería de bloques integrada, parametrizar en el lenguaje de programación habitual los bloques de comunicación o de función seleccionados.

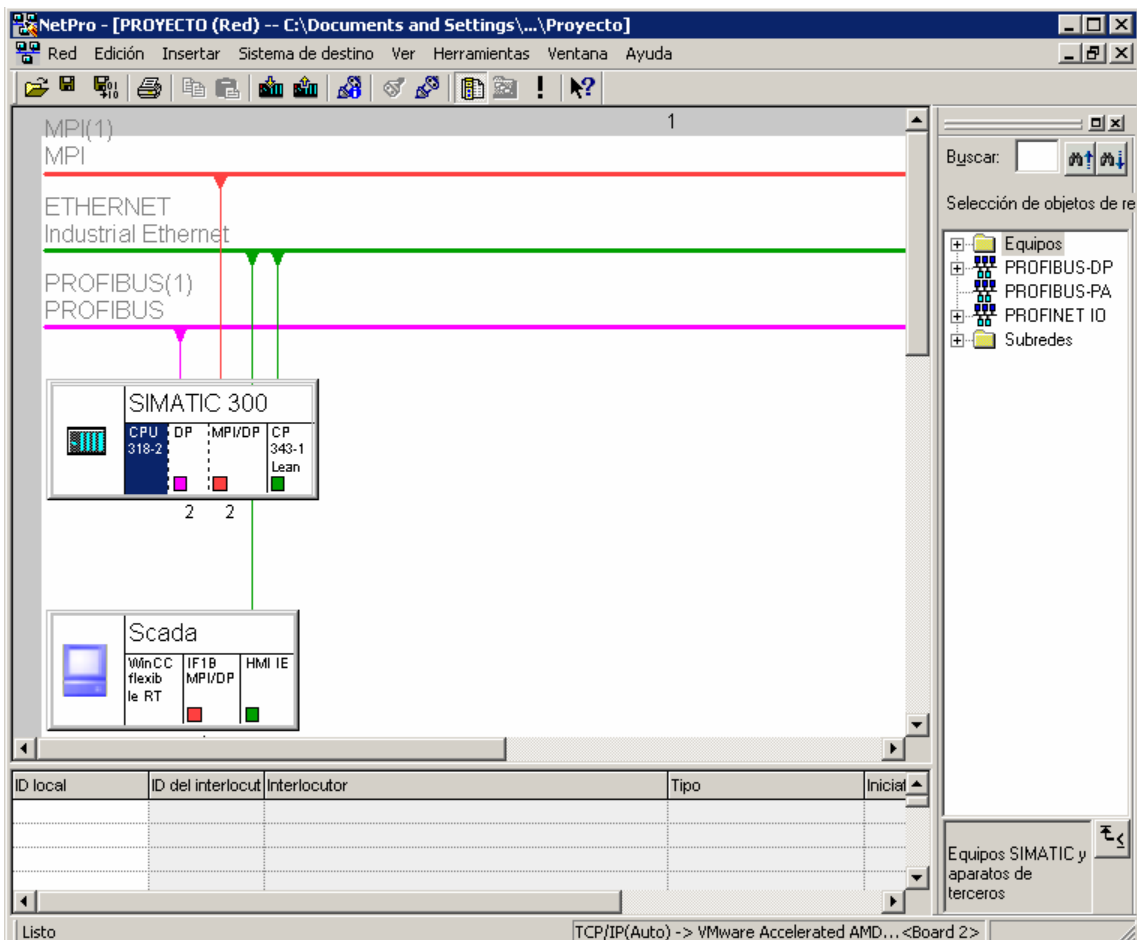


Figura 61. Ventana de Net Pro.

Editor de bloques de programa en KOP, FUP y AWL

En el editor de bloques de programa (Figura 62), se escribe el código de programa, en los diferentes lenguajes posibles, para cada uno de los bloques de programación que componen el programa de usuario.

Los lenguajes de programación KOP, AWL y FUP para S7-300/400 son parte integrante del software estándar.

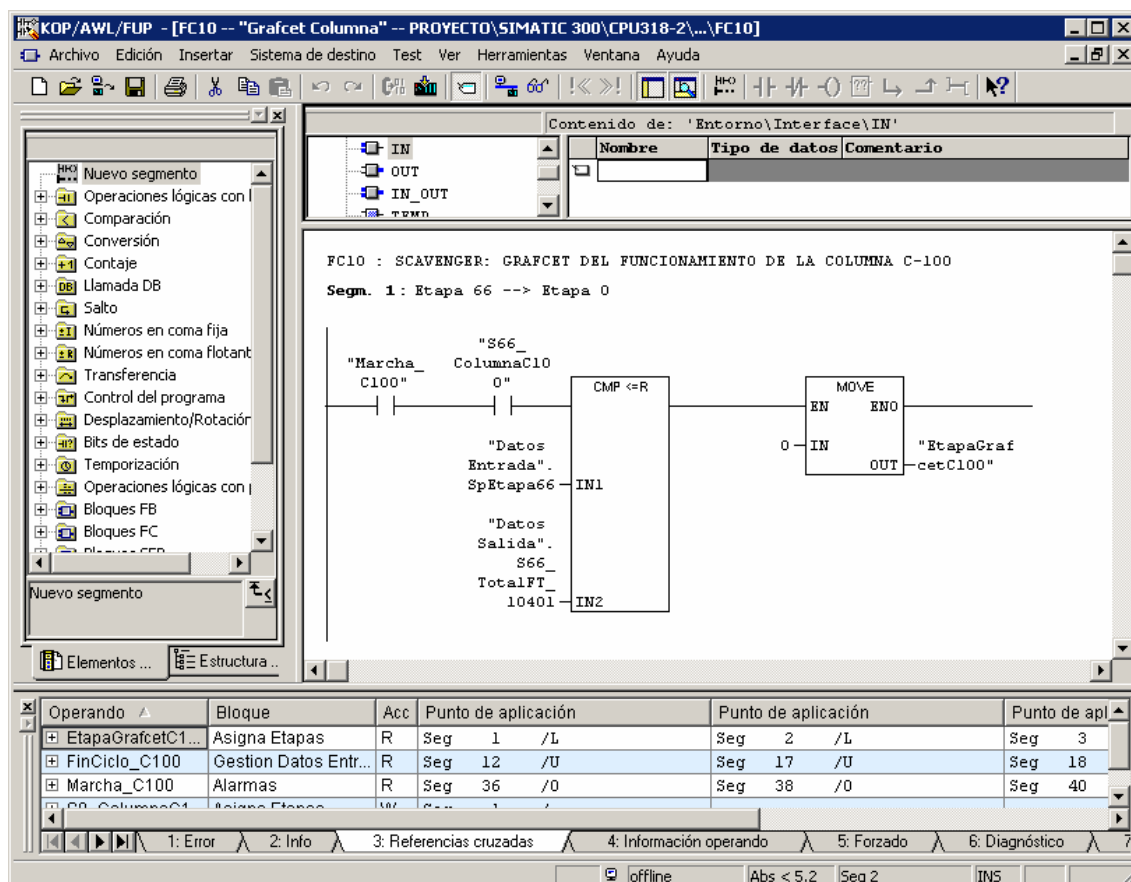


Figura 62. Ventana del editor de bloques en KOP.

A continuación se describen las características básicas de cada uno de ellos, así como de otros lenguajes no estándar que también pueden usarse con Step 7.

FUP: Diagrama de funciones

FUP es la abreviatura alemana de .Funktionsplan., que en español quiere decir diagrama de funciones. FUP es un lenguaje de programación gráfico. Para representar la lógica, este lenguaje emplea los cuadros lógicos según el álgebra de Bool. Además, las funciones complejas (por ejemplo, funciones matemáticas) se pueden representar directamente junto con los cuadros lógicos. La figura 63 muestra un segmento programado en FUP.

Segm. 14 : SEGMENTO EN FUP

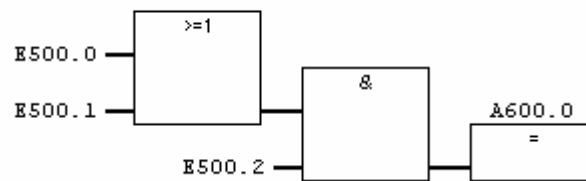


Figura 63. Segmento programado en FUP.

KOP: Diagrama de contactos

Lenguaje de programación gráfico. La sintaxis de las instrucciones es similar a la de un esquema de circuitos. KOP permite observar la circulación de la corriente a través de contactos, elementos complejos y bobinas. La figura 64 muestra un segmento programado en KOP.

Segm. 14 : SEGMENTO EN KOP

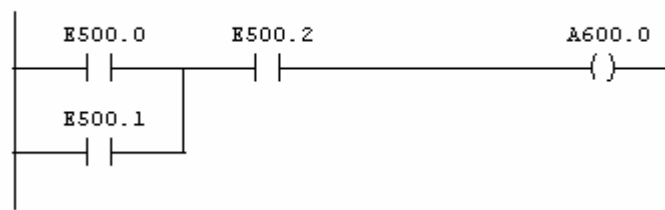


Figura 64. Segmento programado en KOP.

AWL: Lista de instrucciones

Lenguaje de programación textual orientado a la máquina. En un programa creado en AWL, las instrucciones equivalen en gran medida a los pasos con los que la CPU ejecuta el programa. Por ello, se trata del lenguaje más potente y difícil, estando más orientado al programador. No obstante con el se programa en la mayoría de los casos, pues las tareas que realizan los autómatas SIMATIC S7-300 y 400 son en su gran mayoría complicadas. No obstante, para facilitar la programación AWL se ha ampliado con algunas estructuras de lenguajes de alto nivel (tales como accesos estructurados a datos y parámetros de bloques). La figura 65 muestra un segmento programado en AWL.

Segm. 14 : SEGMENTO EN AWL

```

U(
O    E    500.0
O    E    500.1
)
U    E    500.2
=    A    600.0

```

Figura 65. Segmento programado en AWL.

Lenguajes opcionales

Además de éstos, se pueden instalar otros lenguajes de programación opcionales, que permiten resolver mejor tareas más específicas. Dichos lenguajes son:

- **S7-GGRAPH:** Lenguaje de programación que permite describir cómodamente controles secuenciales (programación de cadenas secuenciales) dividiendo el proceso en diferentes etapas. Estas últimas contienen sobre todo acciones para controlar las salidas. El paso de una etapa a otra se controla mediante condiciones de transición.
- **S7-SCL:** Lenguaje textual de alto nivel según la norma DIN EN 61131-3. Contiene estructuras similares a las de los lenguajes de programación Pascal y C. Por lo tanto, es especialmente apropiado para los usuarios que ya estén acostumbrados a utilizar lenguajes de nivel superior.
- **CFC para S7 y M7:** Lenguaje de programación para interconectar gráficamente las funciones existentes. Estas últimas abarcan una amplia gama que incluye desde combinaciones lógicas sencillas hasta regulaciones y controles complejos. Se dispone de un gran número de funciones en forma de bloques contenidos en una librería. La programación se lleva a cabo copiando los bloques en un esquema (plano) y conectándolos entre sí mediante líneas.

Editor de símbolos

Con la herramienta editor de símbolos (Figura 66) es posible realizar la asignación simbólica a los operandos absolutos muy fácilmente, pudiendo incluso importar una tabla de símbolos realizada por ejemplo en Excel.

En un programa de STEP 7 se utilizan operandos tales como señales de E/S, marcas, contadores, temporizadores, bloques de datos y bloques de función. Si se quiere, se puede direccionar dichos operandos en su programa de forma absoluta.

Editor de símbolos - [Programa S7(1) (Símbolos) -- PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2]

Tabla Edición Insertar Ver Herramientas Ventana Ayuda

Todos los símbolos

	Estado	Símbolo	Direcció	A	Tipo de dato	Comentario
1		XmSirenaAlarma	A	4.0	BOOL	
2		XmPilotoAlarma	A	4.1	BOOL	
3		XmAG200	A	5.0	BOOL	
4		XmAG201	A	5.1	BOOL	
5		XmAG202	A	5.2	BOOL	
6		XmP201	A	5.3	BOOL	
7		XmP202	A	5.4	BOOL	
8		Valvula_100-01	A	12.0	BOOL	
9		Valvula_100-02	A	12.1	BOOL	
10		Valvula_100-03	A	12.2	BOOL	
11		Valvula_100-04	A	12.3	BOOL	
12		Valvula_100-05	A	12.4	BOOL	
13		Valvula_100-06	A	12.5	BOOL	
14		Valvula_100-07	A	12.6	BOOL	
15		Valvula_100-08	A	12.7	BOOL	
16		Valvula_100-09	A	13.0	BOOL	
17		Valvula_100-10	A	13.1	BOOL	
18		Valvula_100-11	A	13.2	BOOL	
19		Valvula_100-12	A	13.3	BOOL	
20		Valvula_100-13	A	13.4	BOOL	
21		Valvula_100-14	A	13.5	BOOL	
22		Valvula_100-15	A	13.6	BOOL	
23		Valvula_102-01	A	13.7	BOOL	
24		Valvula_102-02	A	14.0	BOOL	
25		Valvula_102-03	A	14.1	BOOL	

Pulse F1 para obtener ayuda.

Figura 66. Ventana del editor de símbolos de STEP 7.

En el programa de usuario será posible entonces direccionar un operando mediante dicho símbolo, además se pueden posteriormente visualizar a la vez tanto el operando absoluto como el simbólico asociado.

Datos de referencia

Con esta herramienta, es posible crear y evaluar datos de referencia para probar y modificar cómodamente el programa de usuario. Los datos de referencia se puede utilizar para obtener una sinopsis de todo el programa de usuario, como base para efectuar cambios y tests, como complemento de la documentación del programa, etc... Los datos de referencia se componen de:

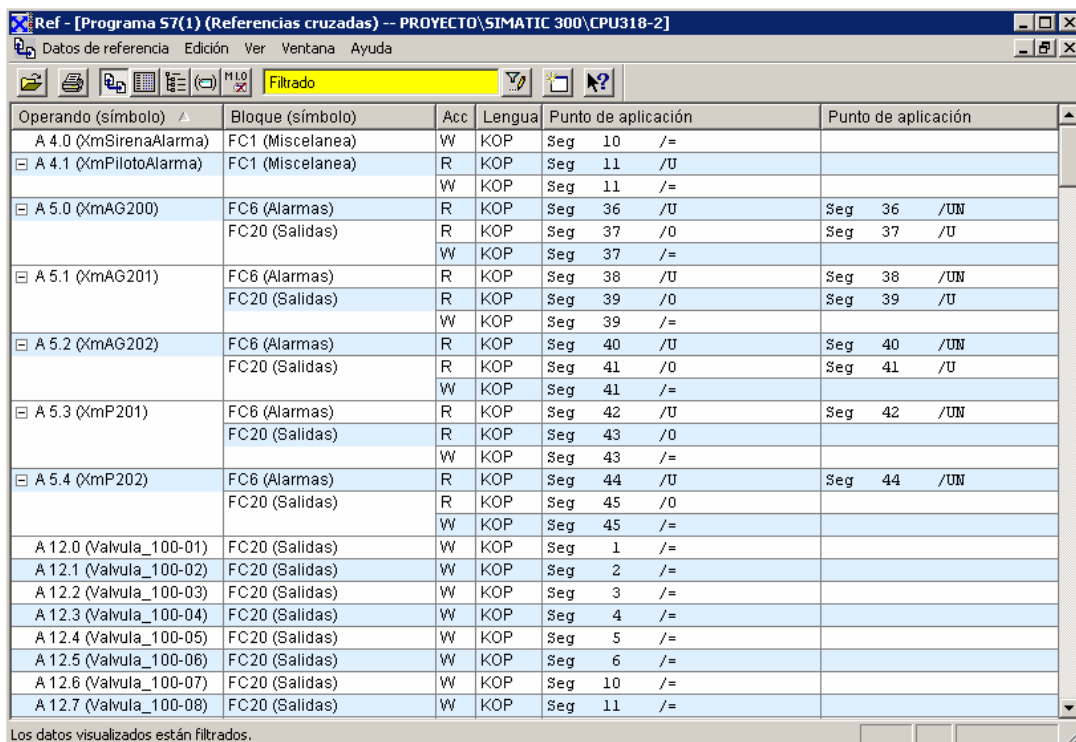
- **Lista de referencias cruzadas:** Panorámica de los operandos de las áreas de memoria (E, A, M, P, T, Z) y de los bloque de programación (DB, FB, FC, SFB, SFC) utilizados en el programa de usuario. Se puede apreciar una vista en la figura 67.
- **Plano de ocupación de memoria:** Panorámica de los bits de los operandos de las áreas de memoria E, A y M, así como de los temporizadores y contadores que ya estén ocupados en el programa de usuario. Es una base importante para buscar errores o para efectuar

cambios en el programa de usuario, sin temor a solapar direcciones de memoria o a usar operandos ya definidos. Se puede apreciar una vista en la figura 68.

- **Operandos sin símbolo:** Panorámica de las direcciones absolutas (operandos absolutos y bloques) que se utilizan en las partes del programa de usuario para las que existen datos de referencia pero no se ha definido ningún símbolo en la tabla de símbolos. Especifica además, las veces que aparece ese operando en el programa de usuario. Se puede apreciar una vista en la figura 69.

Visualizando listas en distintas ventanas se puede conseguir, por ejemplo:

- Comparar una determinada lista para distintos programas de usuario S7.
- Tener en la pantalla, una junto a otra, distintas vistas de una lista optimizadas de distinta manera, por ejemplo, una lista de referencias cruzadas de referencias cruzadas sólo la entradas y en la otra, sólo las salidas de un programa de usuario.
- Abrir varias listas de un programa de usuario S7 a la vez, por ejemplo, la estructura del programa y la lista de referencias cruzadas.



Operando (símbolo)	Bloque (símbolo)	Acc	Lengua	Punto de aplicación	Punto de aplicación
A 4.0 (XmSirenaAlarma)	FC1 (Miscelanea)	W	KOP	Seg 10 / =	
▢ A 4.1 (XmPilotoAlarma)	FC1 (Miscelanea)	R	KOP	Seg 11 /U	
		W	KOP	Seg 11 / =	
▢ A 5.0 (XmAG200)	FC6 (Alarmas)	R	KOP	Seg 36 /U	Seg 36 /UN
	FC20 (Salidas)	R	KOP	Seg 37 /0	Seg 37 /U
		W	KOP	Seg 37 / =	
▢ A 5.1 (XmAG201)	FC6 (Alarmas)	R	KOP	Seg 38 /U	Seg 38 /UN
	FC20 (Salidas)	R	KOP	Seg 39 /0	Seg 39 /U
		W	KOP	Seg 39 / =	
▢ A 5.2 (XmAG202)	FC6 (Alarmas)	R	KOP	Seg 40 /U	Seg 40 /UN
	FC20 (Salidas)	R	KOP	Seg 41 /0	Seg 41 /U
		W	KOP	Seg 41 / =	
▢ A 5.3 (XmP201)	FC6 (Alarmas)	R	KOP	Seg 42 /U	Seg 42 /UN
	FC20 (Salidas)	R	KOP	Seg 43 /0	
		W	KOP	Seg 43 / =	
▢ A 5.4 (XmP202)	FC6 (Alarmas)	R	KOP	Seg 44 /U	Seg 44 /UN
	FC20 (Salidas)	R	KOP	Seg 45 /0	
		W	KOP	Seg 45 / =	
A 12.0 (Valvula_100-01)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 1 / =	
A 12.1 (Valvula_100-02)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 2 / =	
A 12.2 (Valvula_100-03)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 3 / =	
A 12.3 (Valvula_100-04)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 4 / =	
A 12.4 (Valvula_100-05)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 5 / =	
A 12.5 (Valvula_100-06)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 6 / =	
A 12.6 (Valvula_100-07)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 10 / =	
A 12.7 (Valvula_100-08)	FC20 (Salidas)	W	KOP	Seg 11 / =	

Los datos visualizados están filtrados.

Figura 67. Ventana de datos de referencia de STEP 7. Referencias cruzadas.

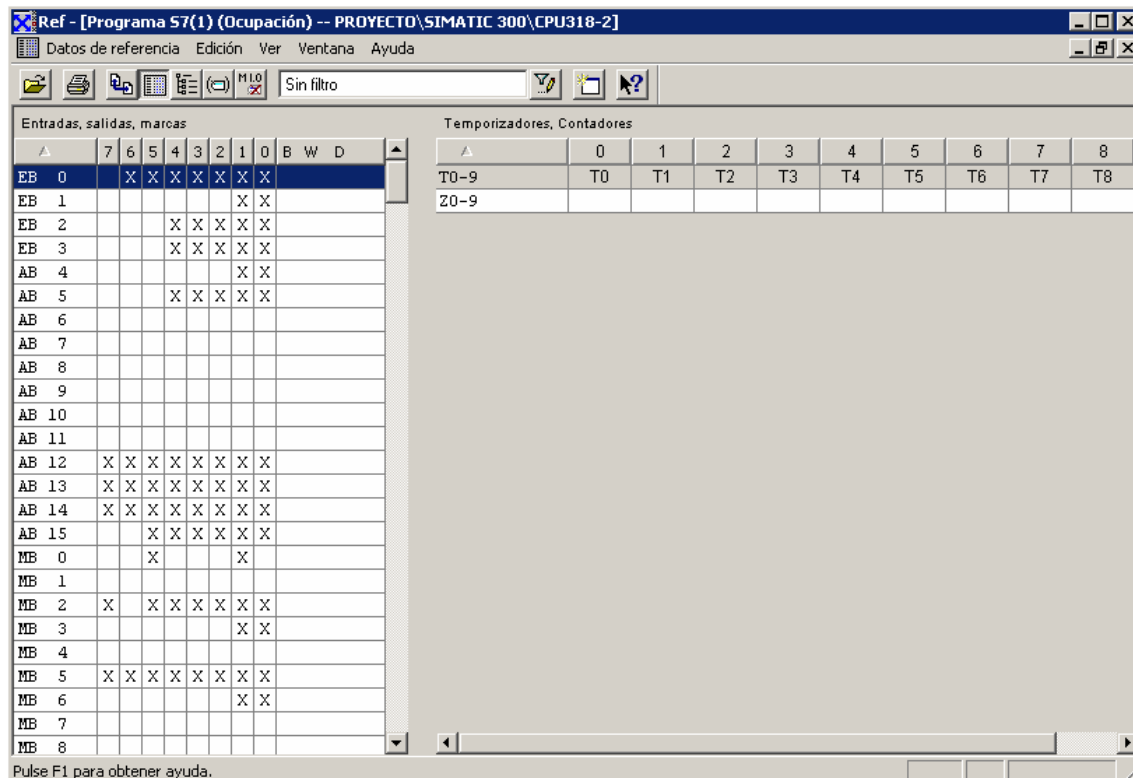


Figura 68. Ventana de datos de referencia de STEP 7. Ocupación de E/S y marcas.

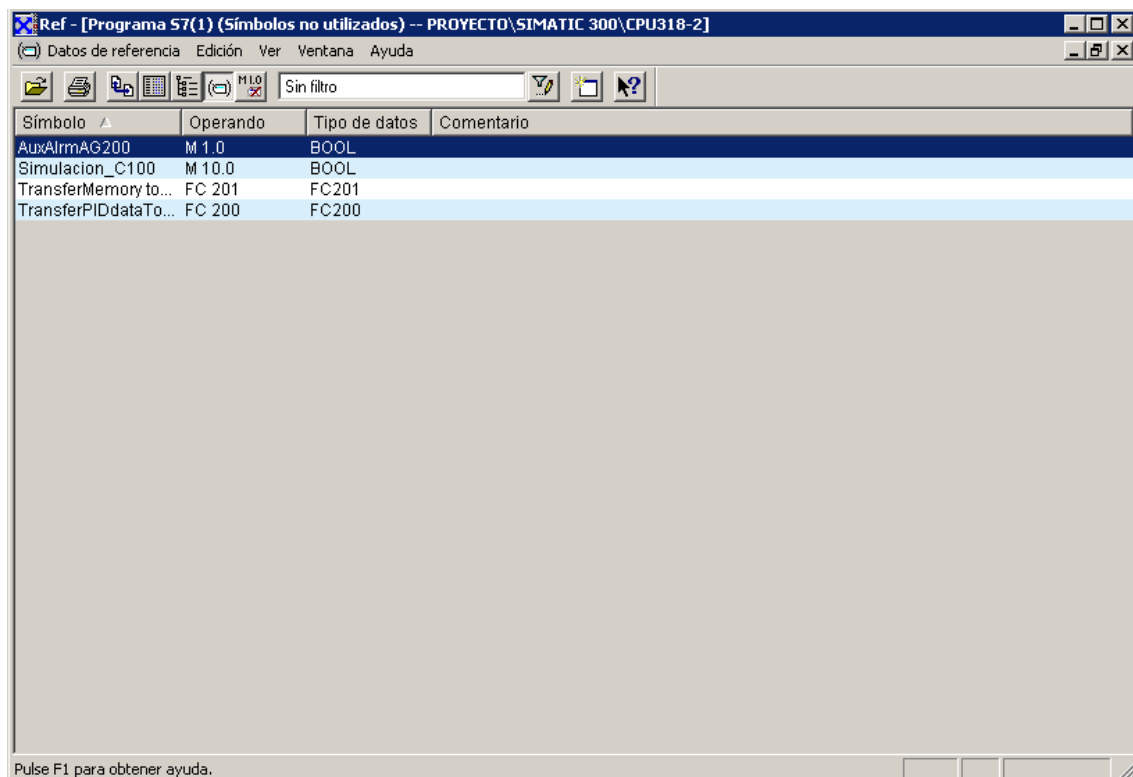


Figura 69. Ventana de datos de referencia de STEP 7. Operandos sin símbolo.

5.3. SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN WINCC FLEXIBLE

5.3.1. Generalidades sobre Wincc Flexible.

SIMATIC WinCC flexible es el innovador software HMI ejecutable en Windows para todas las aplicaciones a pie de máquina en el ámbito de la construcción de maquinaria, maquinaria de serie e instalaciones.

Está diseñado para cubrir todos los sectores y ofrece software de ingeniería para todos los paneles de mando SIMATIC HMI, desde el más pequeño Micro Panel hasta el Multi Panel, así como software de visualización runtime para soluciones individuales basadas en PC bajo Windows XP / Windows 7. Los proyectos pueden transferirse a diversas plataformas HMI y ejecutarse en ellas sin necesidad de operaciones de conversión. Gracias al carácter multilingüe del software y los proyectos, WinCC flexible puede usarse en todo el mundo.

El software de runtime está incluido en los paneles de mando SIMATIC HMI y ofrece diferentes funcionalidades HMI y volúmenes, según la composición de hardware del equipo. Existen diferentes variantes de WinCC flexible Runtime para plataformas PC, clasificables de acuerdo con el número de PowerTags utilizados (128, 512, 2 048 ó 4 096).

Se denominan PowerTags exclusivamente a las variables de proceso que poseen una conexión con el PLC. Además de ellas se dispone de otras variables sin conexión con el proceso, límites constantes de variables y avisos (hasta un máximo de 4 000), que son prestaciones adicionales del sistema.

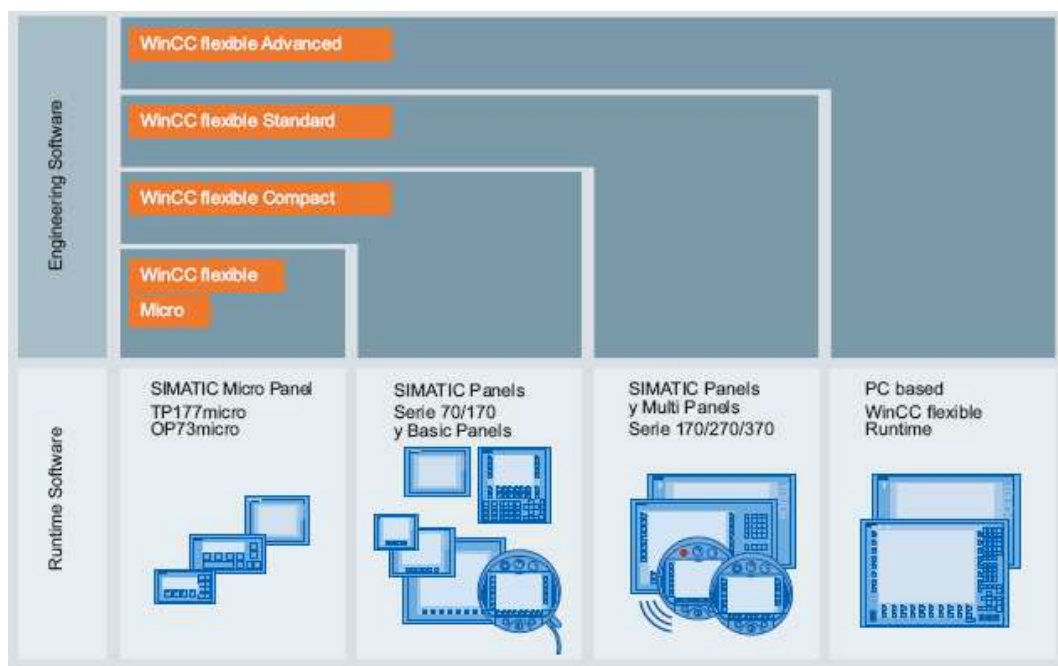


Figura 70. WinCC flexible: Software de ingeniería y sistemas de destino.

5.3.2. Interfaz de usuario.

El software contiene una serie de editores y herramientas para diversas tareas de configuración. Por ejemplo, es posible configurar con técnica de niveles en 32 niveles de pantalla. Para la configuración de imágenes pueden usarse una serie de cómodas funciones, como por ejemplo, ampliar/reducir, rotar y alinear. WinCC flexible permite adaptar el entorno de trabajo a las necesidades del usuario. En el proceso de ingeniería, aparece en la pantalla del PC de configuración un entorno de trabajo orientado a la tarea concreta de configuración que se desea llevar a cabo. En ella encontrará todo lo que necesita para trabajar con comodidad:

- La ventana del proyecto, que muestra la estructura del proyecto (árbol del proyecto) y permite administrarlo (Figura 71:1).
- La caja de herramientas, que contiene diversos objetos y permite acceder a la librería de objetos (Figura 71:2).
- La ventana de objetos, en la que pueden seleccionarse objetos ya creados (p. ej., copiándolos mediante arrastrar y soltar) (Figura 71:3).
- El área de trabajo, en la que pueden crearse las imágenes (presentación y animación) (Figura 71:4).
- La ventana de propiedades, para la parametrización de los objetos del área de trabajo (Figura 71:5).

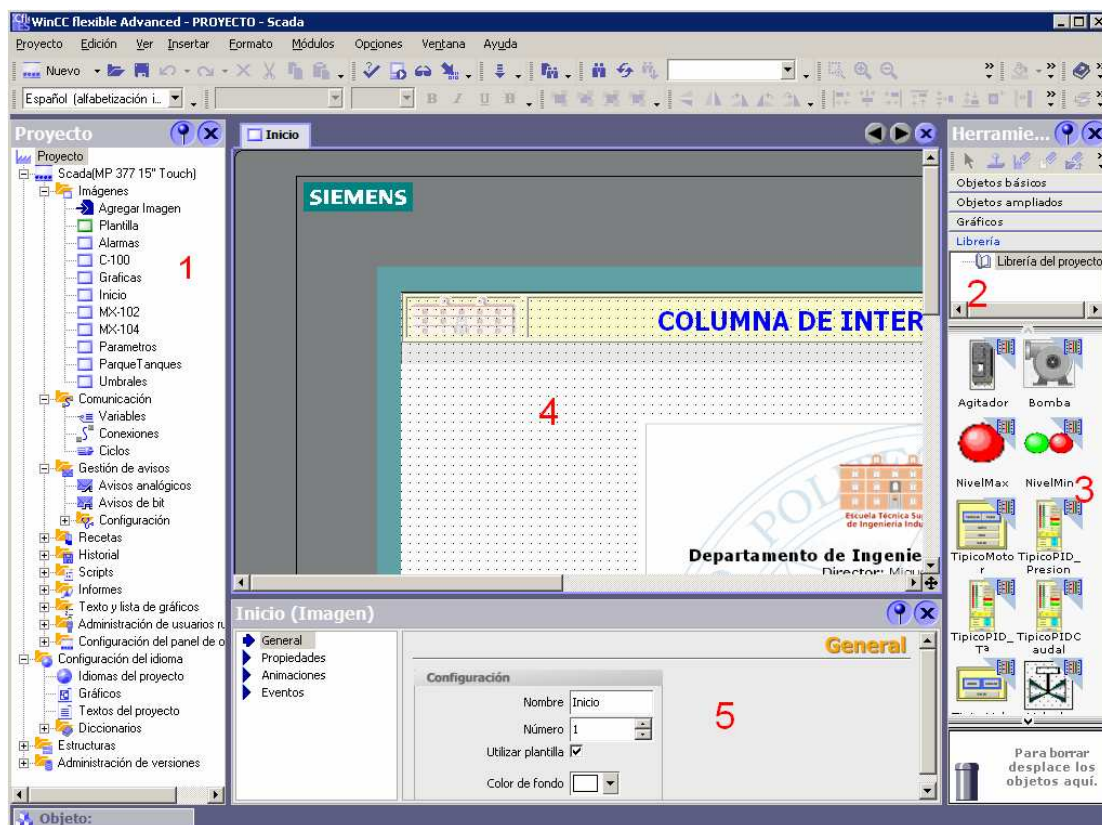


Figura 71. WinCC flexible: Interfaz de usuario.

Mediante la integración en la interfaz de configuración de SIMATIC STEP 7, es posible gestionar los proyectos de WinCC flexible dentro de STEP 7 y utilizar conjuntamente los ajustes de comunicación, variables y avisos. Esto permite reducir en gran medida la aparición de errores y, en última instancia, resulta en unos costes inferiores de configuración.

En el caso de aplicación integrado, la gestión del proyecto se lleva a cabo mediante el SIMATIC Manager, un componente de STEP 7. A través del SIMATIC Manager se puede acceder a todos los objetos de WinCC flexible. Por ejemplo, se pueden crear, copiar o borrar equipos HMI, pero también objetos HMI individuales, como imágenes o recetas. Durante la configuración se puede acceder directamente a los iconos y bloques de datos de STEP 7 que se han creado durante la elaboración del programa de control. Esto hace innecesario definir variables de proceso dentro de WinCC flexible.

La forma de proceder sería configurar el tipo de panel de operador que se va a utilizar directamente en el entorno de desarrollo Simatic STEP 7. Desde este entorno se puede abrir la interfaz de usuario de WinCC Flexible. El primer paso que habría que hacer es configurar el tipo de comunicaciones que se va a utilizar, según se muestra en la figura 72.

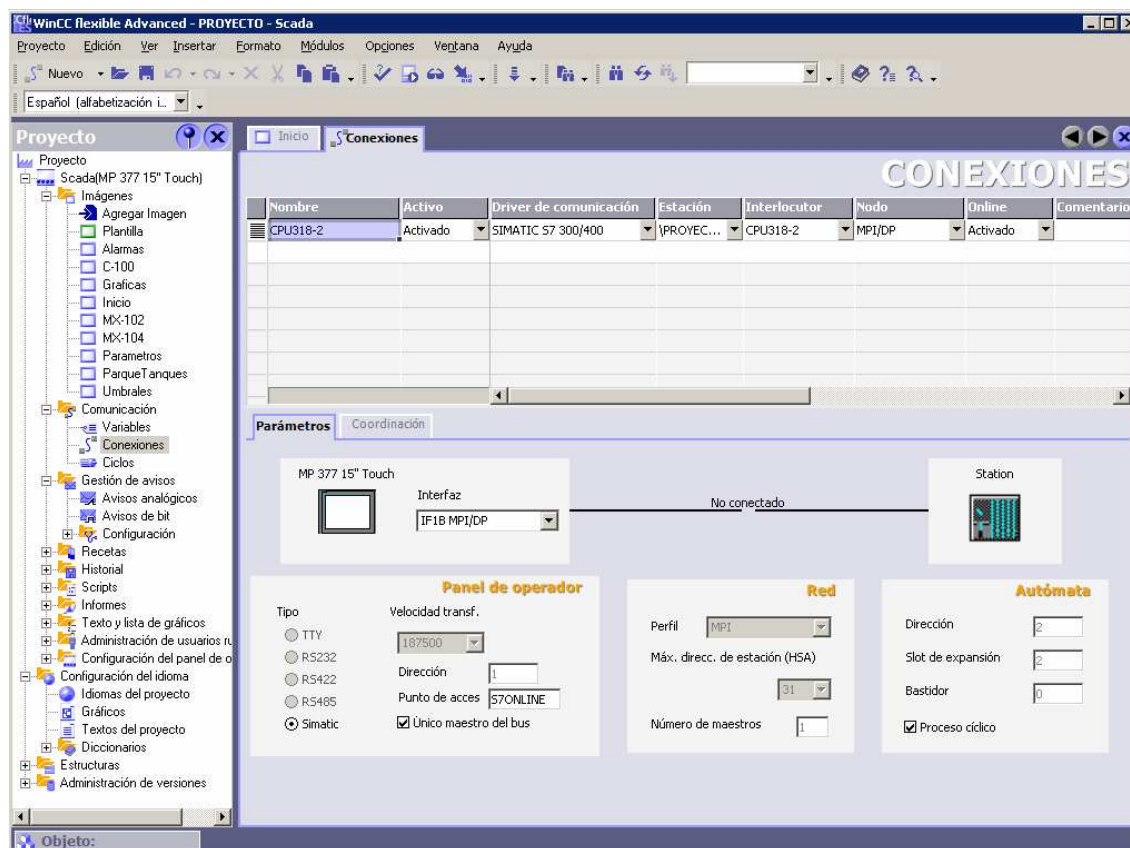


Figura 72. WinCC flexible: Configuración de las comunicaciones.

A continuación es necesario declarar las variables que se van a utilizar y direccionarlas. Para este fin es necesario abrir la configuración de variables, declararlas y asignarlas a una variable del programa del entorno de desarrollo de Simatic STEP 7 (aunque esto no es obligatorio, pero es muy cómodo y evita errores de direccionamiento), según se muestra en la figura 73.

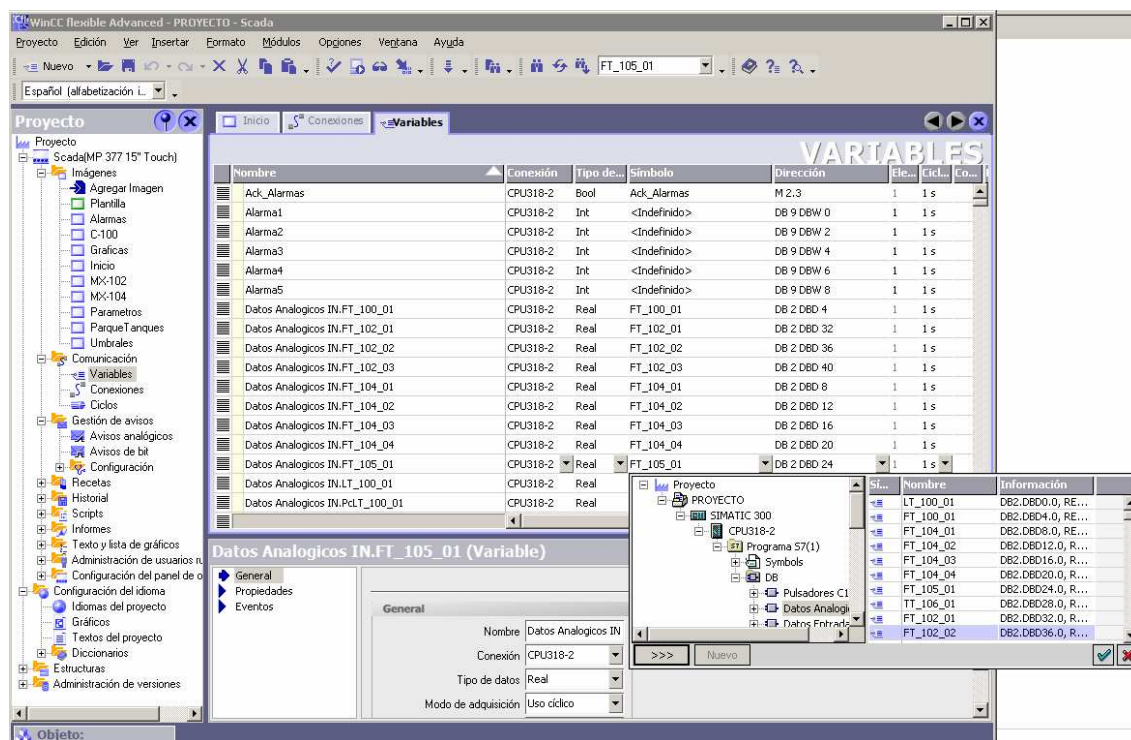


Figura 73. WinCC flexible: Configuración de las Variables.

Una vez que se han configurado las variables que se van a utilizar en el proyecto ya se pueden implementar las distintas pantallas que van a componer el sistema de control y visualización que se está programando.

En el proceso de edición de estas pantallas se asignan diversas propiedades de símbolos propios ó procedentes de librería tales como colores, tamaños, etc... y la más importante, la dirección de la variable que va a afectar el estado de dicho símbolo, según se muestra en la figura 74.

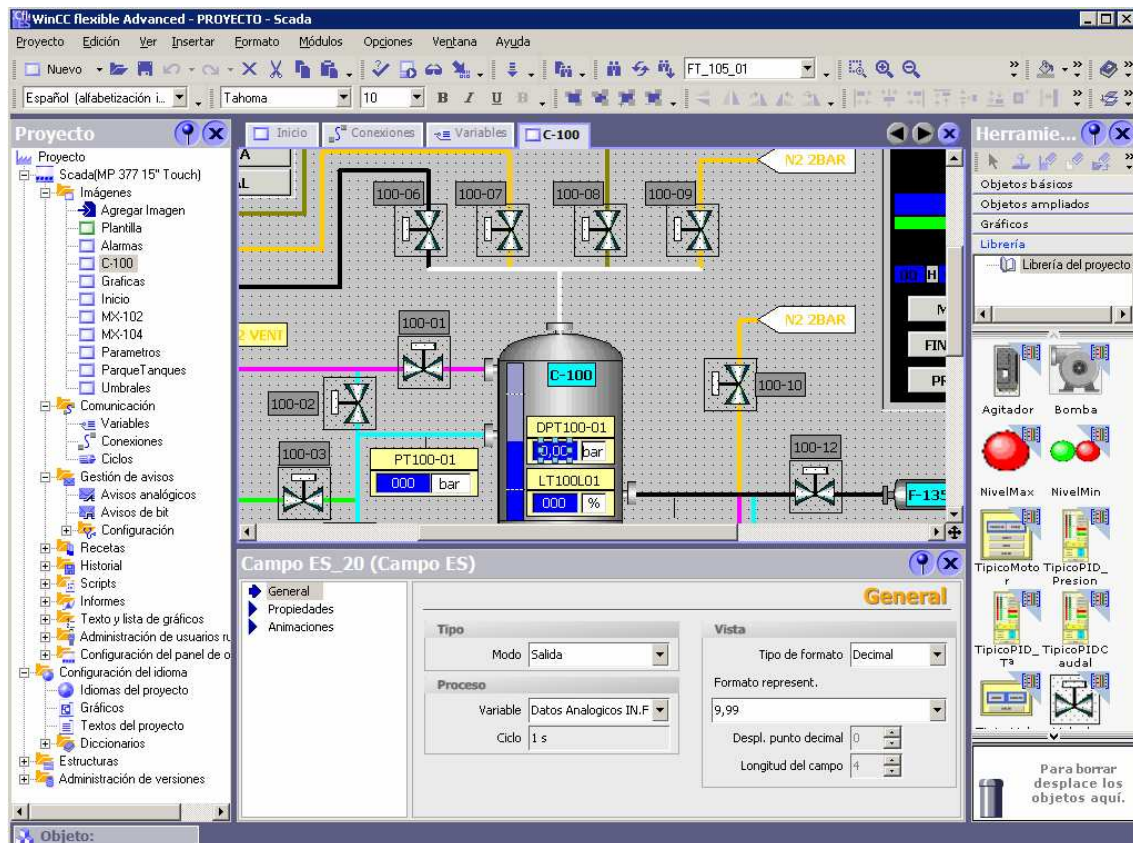


Figura 74. WinCC flexible: Edición de pantallas.

La funcionalidad de las herramientas de la interfaz de desarrollo (que posteriormente podrán ser utilizadas en la runtime) depende del equipamiento del panel de mando utilizado, como p. ej., la capacidad de memoria disponible o el número de teclas de función, y puede ampliarse mediante una serie de opciones. Algunas de estas opciones sólo están disponibles para paneles a partir de una determinada clase, mientras que otras están integradas. Algunos ejemplos de funcionalidades son:

- Administración de usuarios y protección de acceso (grupos de usuarios, contraseñas, autorizaciones).
- Interfaz de usuario compatible con Windows, con soporte de idiomas.
- Representaciones de proceso con gráficos vectoriales, campos E/S, barras, visualización de curvas, etc.
- Sistema de avisos con clases de avisos personalizables, confirmación y archivado.
- Sistema de informes (informes de turnos, lotes y avisos).
- Visual Basic Script para funciones de usuario.
- Posibilidad de archivar avisos y valores de proceso.
- Administración de recetas.
- Comunicación con OPC-Server.

5.3.3. Funcionalidades de la runtime.

La runtime tiene variadas funcionalidades ya incorporadas y otras que son opcionales. A continuación se van a describir las funcionalidades básicas que han sido necesario conocer y utilizar para la realización de este proyecto.

Funciones básicas y opciones

La funcionalidad de runtime depende del equipamiento del panel de mando utilizado, como p. ej., la capacidad de memoria disponible o el número de teclas de función, y puede ampliarse mediante una serie de opciones. Algunas de estas opciones sólo están disponibles para paneles a partir de una determinada clase, mientras que otras están integradas. Algunas de las funcionalidades son:

- Administración de usuarios y protección de acceso (grupos de usuarios, contraseñas, autorizaciones).
- Administración de usuarios centralizada para todo el sistema (opcional).
- Interfaz de usuario compatible con Windows, con soporte de idiomas.
- Representaciones de proceso con gráficos vectoriales, campos E/S, barras, visualización de curvas, etc.
- Sistema de avisos con clases de avisos personalizables, confirmación y archivado.
- Sistema de informes (informes de turnos, lotes y avisos).
- Visual Basic Script para funciones de usuario.
- Posibilidad de archivar avisos y valores de proceso (opcional).
- Administración de recetas (opcional).
- Conceptos Sm@rt Client/Server (opcional).
- Servicio técnico y diagnóstico mediante web (opción).
- Comunicación con OPC-Server (opción).
- Diagnóstico de procesos (opción).
- Registro y trazabilidad de modificaciones de las acciones de manejo (opcional).

Administración de usuarios y protección de acceso

Si es necesario puede activarse una protección contra el acceso. Pueden crearse grupos de usuarios con derechos de acceso específicos. Para poder realizar determinadas operaciones, el usuario debe iniciar sesión en el sistema HMI introduciendo su nombre de usuario y una contraseña. Otras funciones de la administración de usuarios: tiempo hasta fin de sesión automático, caducidad de contraseñas y bloqueo de usuarios por el administrador.

Gracias a su integración en la administración de usuarios centralizada a nivel de toda la planta con SIMATIC Logon, WinCC también satisface las exigencias de FDA 21 CFR, parte 11.

Mediante la opción WinCC flexible/Audit se registran como ficheros de auditoría todas las modificaciones relevantes de variables y operaciones de manejo.

Soporte de idiomas para proyectos multilingües

Es posible configurar textos y gráficos independientemente del idioma. El proyecto puede contener hasta 16 idiomas accesibles en línea (incluyendo sistemas de escritura asiáticos y alfabeto cirílico). Se puede alternar entre estos idiomas durante la ejecución del programa. Así, varios usuarios pueden seleccionar sus respectivas opciones de idioma preferidas.

Posibilidades de manejo y visualización

Dependiendo del panel de mando utilizado, WinCC flexible Runtime se puede utilizar con teclado y ratón o bien mediante una pantalla táctil.

La visualización con WinCC flexible se realiza mediante una interfaz de usuario compatible con Windows, que se compone de objetos gráficos parametrizables y de bloques tecnológicos para visualización:

- Textos estáticos y gráficos (gráficos vectoriales).
- Indicaciones gráficas para diferentes formatos de imagen estándar (p. ej.: bmp, jpg, wmf).
- Botones, interruptores y controles deslizantes para el manejo del proceso.
- Campos de fecha y hora.
- Campos de entrada y salida numérica y alfanumérica.
- Campos de entrada y salida simbólicos y gráficos.
- Campos para estado/control de variables en el PLC.
- Gráficos dinámicos de la librería de símbolos.
- Gráficos de barras e instrumentos de aguja.
- Gráficos de curvas con función para hojear y ampliar las páginas, así como línea de lectura.
- Visualización de avisos, ventana de avisos y elementos de mando, indicador de avisos.
- Vistas de recetas.

Alarmas y avisos

El sistema de alarmas muestra en el panel de mando de manera inmediata los sucesos o estados que se producen en la planta o en el proceso. Los eventos de aviso pueden imprimirse o almacenarse en el registro histórico (fichero) de avisos (opción Archives) para su posterior procesamiento y evaluación. Al hacerlo, WinCC flexible distingue entre:

- Avisos definidos por el usuario que muestran estados del proceso o capturan y registran en el panel de mando datos de proceso procedentes del PLC.
- Avisos del sistema predefinidos, que muestran determinados estados de sistema del panel de mando o el PLC.

En WinCC flexible existen tres tipos de avisos definidos por el usuario, a saber:

- Avisos de bits.
- Avisos analógicos.
- Avisos por notificación de telegramas Alarm_S/Alarm_D en SIMATIC S7.

Para la visualización de avisos en la pantalla pueden usarse vistas de avisos configurables, que en casos extremos pueden contener una sola línea, o una ventana de aviso que se abre de modo automático. Pueden usarse filtros configurables que limitan de modo específico los avisos actuales que se podrán emitir durante el funcionamiento del sistema. En estos casos, el filtro se aplica al texto del usuario en el aviso, y puede estar formado por una cadena de caracteres determinada o definirse dinámicamente por medio de una variable. El indicador de avisos señala al operador la presencia de un aviso.

5.4. PROGRAMA DEL PROYECTO.

Una vez descritas las principales características de los elementos de configuración del Step 7, se puede particularizar con las funciones y bloques empleados en el proyecto.

Resumiendo, consiste básicamente en un módulo de organización principal (**OB1**) donde se ejecutan funciones de lectura (**SFC**) que recogen información de estados de entradas y salidas, de la línea (MPI, Profibus, Ethernet), de los esclavos (periferias), ejecutan diversas funciones de procesamiento de datos, y archivan esa información en módulo de datos (**DB**) para su posterior lectura en el panel de operador (WinCC Flexible).

Con otro módulo de organización de alarmas cíclicas (**OB35**) se gestiona el control de las funciones de lazos de control PID (Siemens recomienda hacerlo de esta manera). Y por último se cargan distintos OBs (**OB85, OB86, OB100, OB121, OB122**) controlando así que la instalación no se pare cuando existan una serie de errores (error de tiempo, de diagnóstico, de ejecución del programa, de bastidor, o de acceso a la periferia). A continuación se representa un diagrama con los módulos y principales funciones utilizados en el programa, dejando los detalles de su función para posteriores capítulos donde se vera con detalle en que consisten. El código completo del programa se encuentra no obstante en el CD adjunto en la memoria.

El programa es ejecutado por el controlador lógico programable en cada ciclo de scan (menos de 100 mS), con lo cual se podría decir que, si bien en realidad ejecuta bloque a bloque, a efectos prácticos es como si ejecutara todos los bloques a la vez.

5.4.1. Configuración control lógico programable Siemens S7-318..

A continuación se muestra la configuración hardware del controlador lógico programable Siemens S7-318 como se puede observar en la figura 75. En el “AnexoC” se muestra una lista con todos los parámetros necesarios para su correcto funcionamiento en nuestra aplicación.

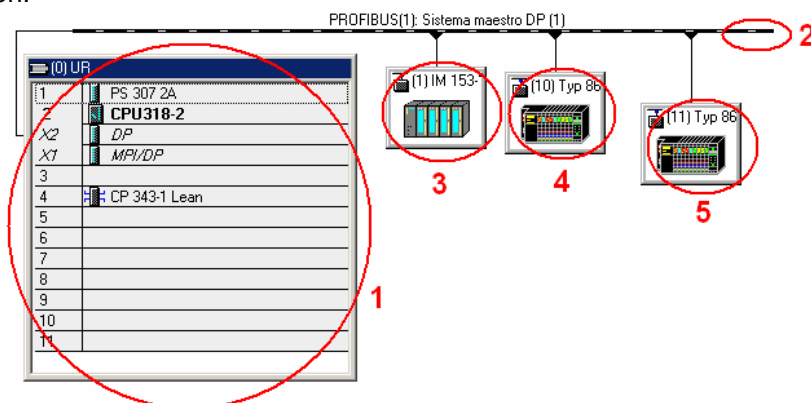


Figura 75. Configuración Hardware.

A modo resumido se puede decir que se ha configurado un rack principal que contiene la fuente de alimentación, el PLC principal (que dispone de puertos de comunicaciones MPI y Profibus), y una tarjeta de comunicaciones Ethernet (para comunicaciones con el panel de operador y a la planta industrial de proceso). En la figura 75 señalado con círculo rojo número 1 se puede ver en detalle.

Del puerto de comunicaciones Profibús del PLC principal se ha configurado una red Profibús (velocidad de 1'5 Mbs) a la que se han conectado las tres periféricas necesarias, numeradas con círculos 3, 4, y 5 de la figura 75. Dichas periféricas son el nodo profibús N° 1 (periferia ET-200 de tarjetas de entradas y salidas digitales y analógicas), y los nodos profibús N° 10 y N° 11 (periféricas neumáticas Burkert).

Para configurar las diversas periféricas profibús existen los llamados "Archivos GSD". Un archivo GSD es un archivo de texto que contiene las características y las opciones de configuración del dispositivo al que representan. Estos archivos son importados por el Configurador y posteriormente volcados al dispositivo maestro.

Los archivos GSD los suministra con los dispositivos el fabricante. Los archivos GSD son estructurados por el fabricante individualmente para cada tipo de dispositivo, de acuerdo con un formato fijo. Algunos parámetros son obligatorios, incorporan valores por defecto y otros son opcionales. Estos archivos están divididos en las siguientes partes:

- Especificaciones generales, como nombre del fabricante, referencia del dispositivo, versión hardware y software, tipo de estación, n° de identificación, protocolo y velocidades soportadas.
- Especificaciones relativas al maestro DP. P.e.- Máximo n° de esclavos que puede manejar el maestro.
- Especificaciones relativas al esclavo DP. P.e.- Mínimo tiempo entre dos ciclos de polling sobre dicho esclavo o especificaciones de entradas y salidas.

5.4.2. Programación controlador lógico programable (PLC).

Una vez configurados todos los parámetros de hardware sobre el accionamiento hemos de proceder a la programación de funcionamiento de PLC, mediante el entorno de desarrollo Siemens Step7. El bloque de organización OB1 (bloque principal) contiene llamadas a las funciones necesarias para el buen funcionamiento del sistema. La figura 76 muestra un diagrama de programación de dicho bloque.

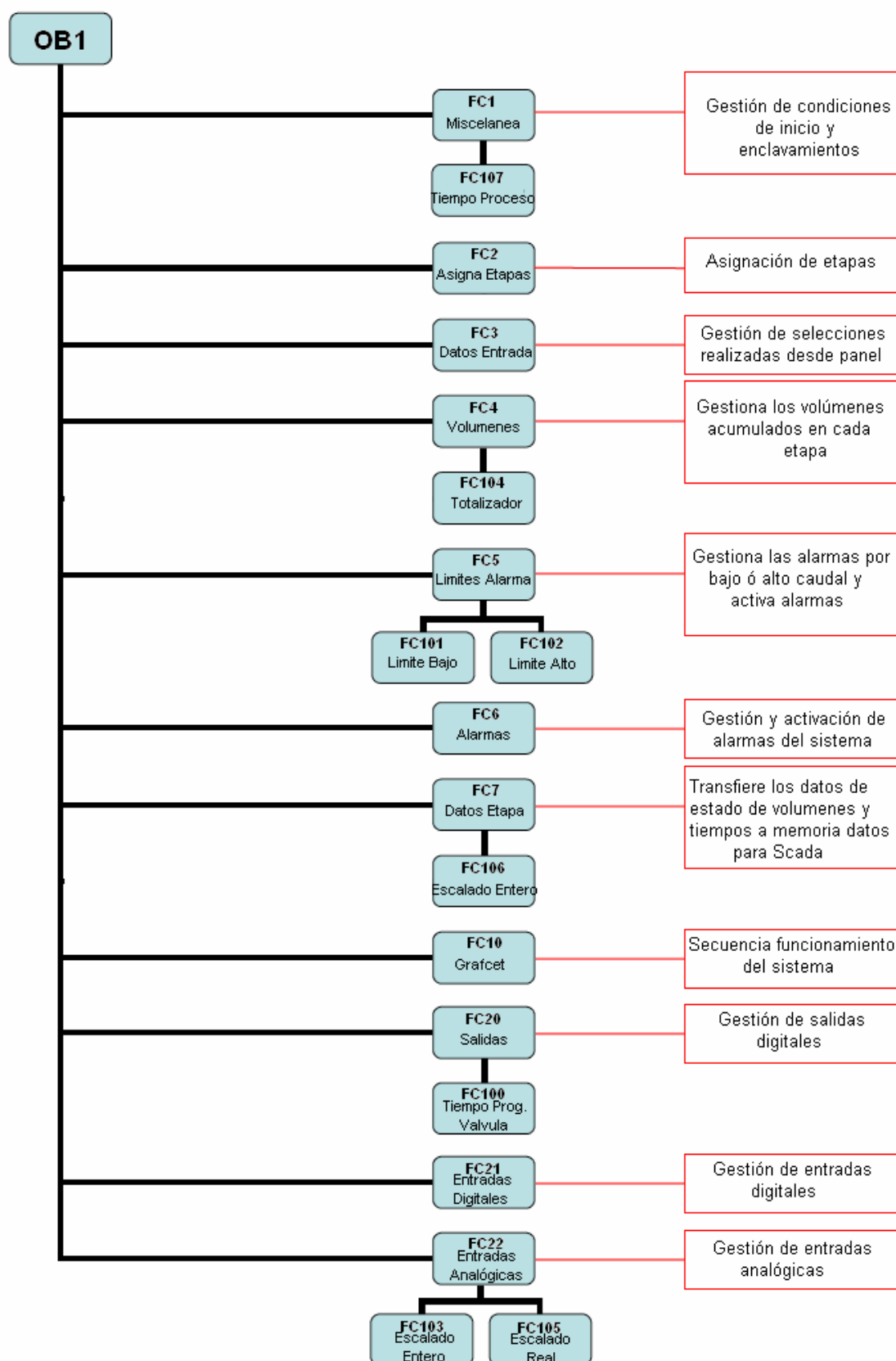


Figura 76. OB1: Diagrama de programación.

FC1: Miscelanea.

La función “miscelánea” es utilizada para todos aquellos procesos que no son ubicables en las demás funciones; Se programa un bit siempre a “ON”, otro siempre a “OFF”, se establecen bits de pulsos de distintas duraciones, se programan enclavamientos (Figura 77), se programan las sirenas y luces de alarma, etc...

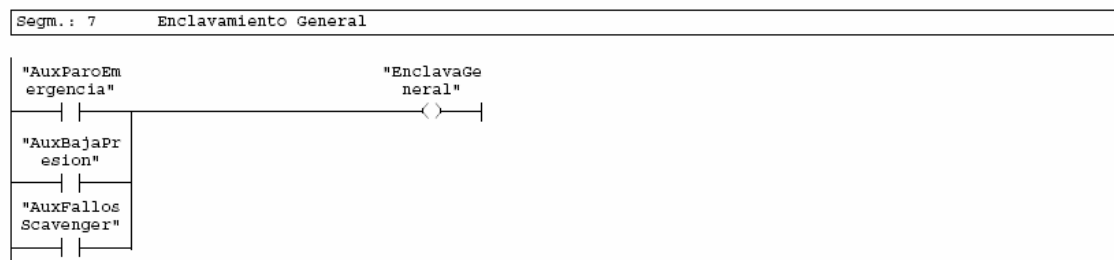


Figura 77. FC1: Segmento de ejemplo.

Las variables de entrada “AuxParoEmergencia”, “AuxBajaPresión” y “AuxFallosScavenger” están programadas en líneas anteriores de esta función y lo que hacen es verificar el estado real de las entradas digitales de paros de emergencia, presiones de aire, y la existencia de alarmas de caudal y, en cualquiera de los tres casos, activa la marca “EnclavaGeneral”, que afecta a tanto a los ciclos de marcha de la columna en modo automático, como a todos los elementos actuados por ésta tanto en modo manual como automático.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC2: Asigna etapas.

El número de la etapa seleccionada es almacenado en una variable de tipo entero (“EtapasGrafcetC100”). En esta función se compara el valor de esta variable con los distintos números de etapa (0....66), y la comparación que da positivo activa un bit indicativo del número de etapa en la que el sistema está situado (en este ejemplo “S0_ColumnaC100” indica que esta activa la etapa número 0). Este bit será utilizado en la función de salidas digitales para actuar las salidas en función de la etapa que le corresponda. En la figura 78 se muestra un segmento de ejemplo. La función FC2 contiene 37 segmentos similares.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

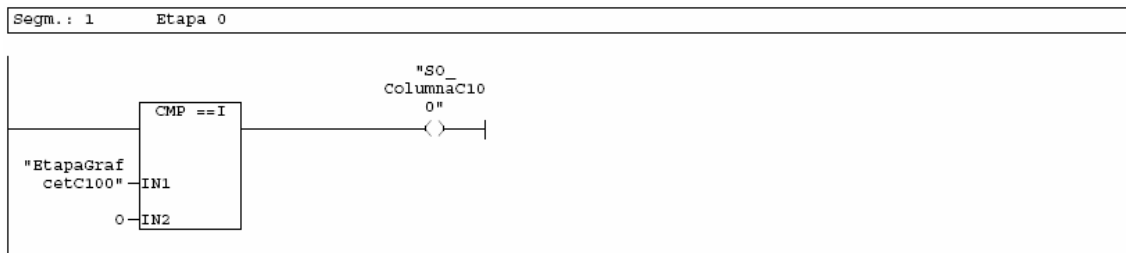


Figura 78. FC2: Segmento de ejemplo.

FC3: Datos de entrada,

La función “datos de entrada” se utiliza para gestionar parte de los datos de entrada que se introducen mediante el panel de operador. En la figura 79 se muestra un segmento de ejemplo.

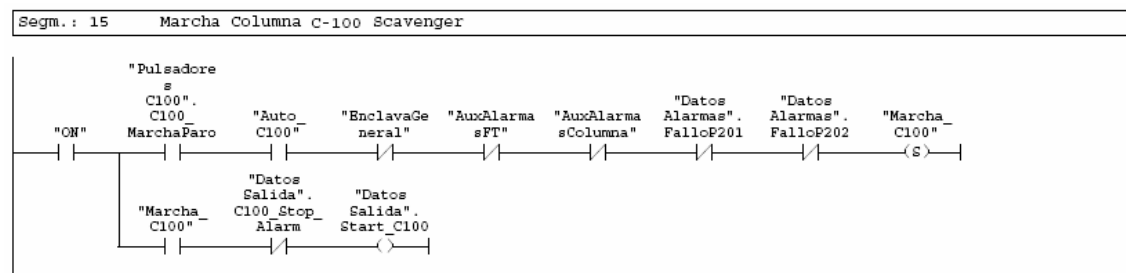


Figura 79. FC3: Segmento de ejemplo.

Las variables de entrada declaradas están programadas en otras zonas del programa. Se puede observar que el bit “Marcha_C100” se activaría siempre y cuando no existan fallos en las bombas de trasiego, la columna no tenga alarmas activas, los caudalímetros no tengan alarmas activas, no haya enclavamiento general, el sistema esté en modo automático y se actúa sobre el pulsador de marcha ciclo situado en el panel de operador.

Paralelamente si la el bit “Marcha_C100” esta activo y no hay alarmas, se activaría un bit en el bloque de datos “DatosSalida” que indicaría al panel de operador que el sistema está en marcha.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC4: Volúmenes.

Para el cálculo de volúmenes acumulados se utiliza la función número 4. Este cálculo se efectúa en un segmento y tras evaluar los resultados, se pone a cero en el siguiente segmento. Todas las etapas cuyas transiciones dependen de un caudal acumulado tienen una referencia en esta función. Aunque la figura 80 muestra los dos segmentos de ejemplo que se explican a continuación, hay que resaltar que la función completa contempla 42 segmentos.

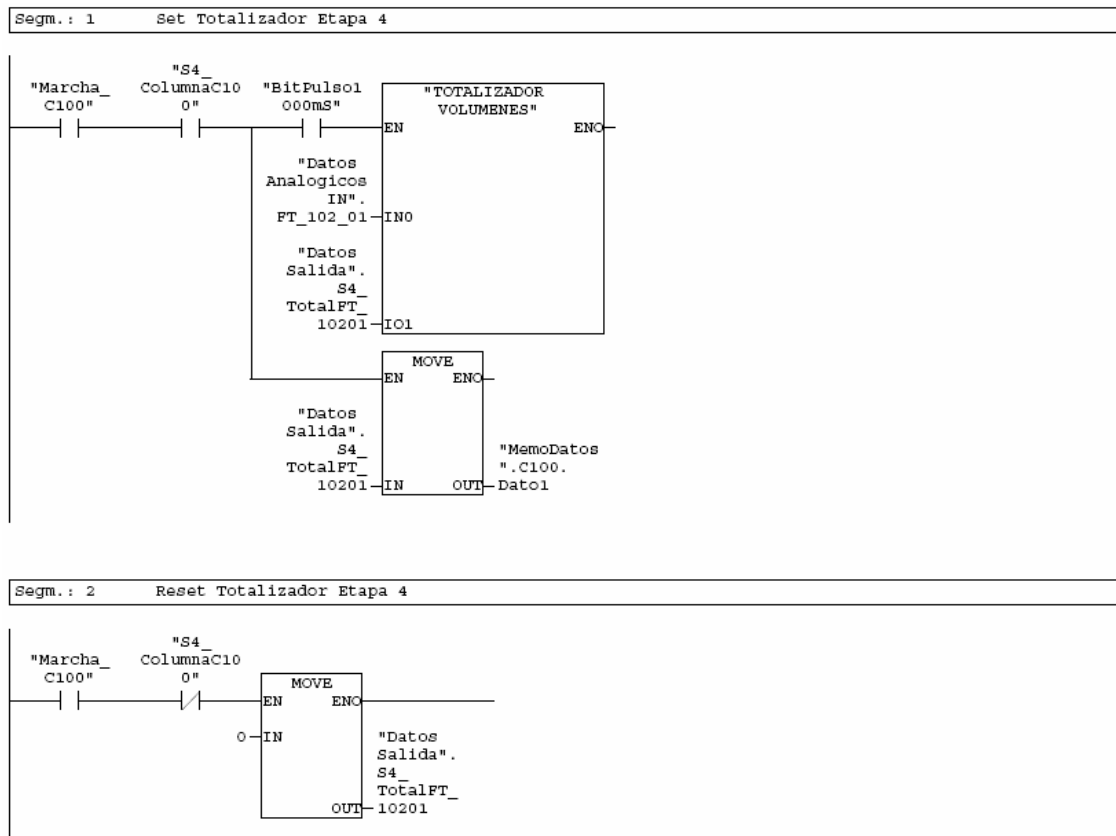


Figura 80. FC4: Segmento de ejemplo.

En el primer segmento se aprecia una subrutina que totaliza volúmenes si la columna está en marcha y la etapa activa es la correspondiente. El funcionamiento de esta subrutina es convertir el caudal instantáneo "DatosAnalógicosIN.FT_102_01" que ofrece el caudalímetro en metros cúbicos por hora (este dato es tratado y convertido en la función que gestiona las entradas analógicas "FC22") a metros cúbicos por segundo. Mediante un pulso de 1 segundo se incrementa un contador "DatosSalida".S4_TotalFT_10201", y este valor de salida se guarda en un bloque de datos para su posterior visualización en el panel de operador.

El siguiente segmento reinicia el contador cuando la columna está en marcha y no está activa la etapa correspondiente.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC5: Límites de alarma,

La función “límites de alarma” se utiliza para verificar las posibles alarmas de caudal en cada uno de los lazos de control. De esta manera existe una alarma de caudal bajo y una alarma de caudal alto. La figura 81 muestra un segmento de alarma de caudal bajo, el cual hace referencia a una subrutina que se encarga de hacer este trabajo. Para la alarma de caudal alto existe otra subrutina similar. La función completa está integrada por 26 segmentos.

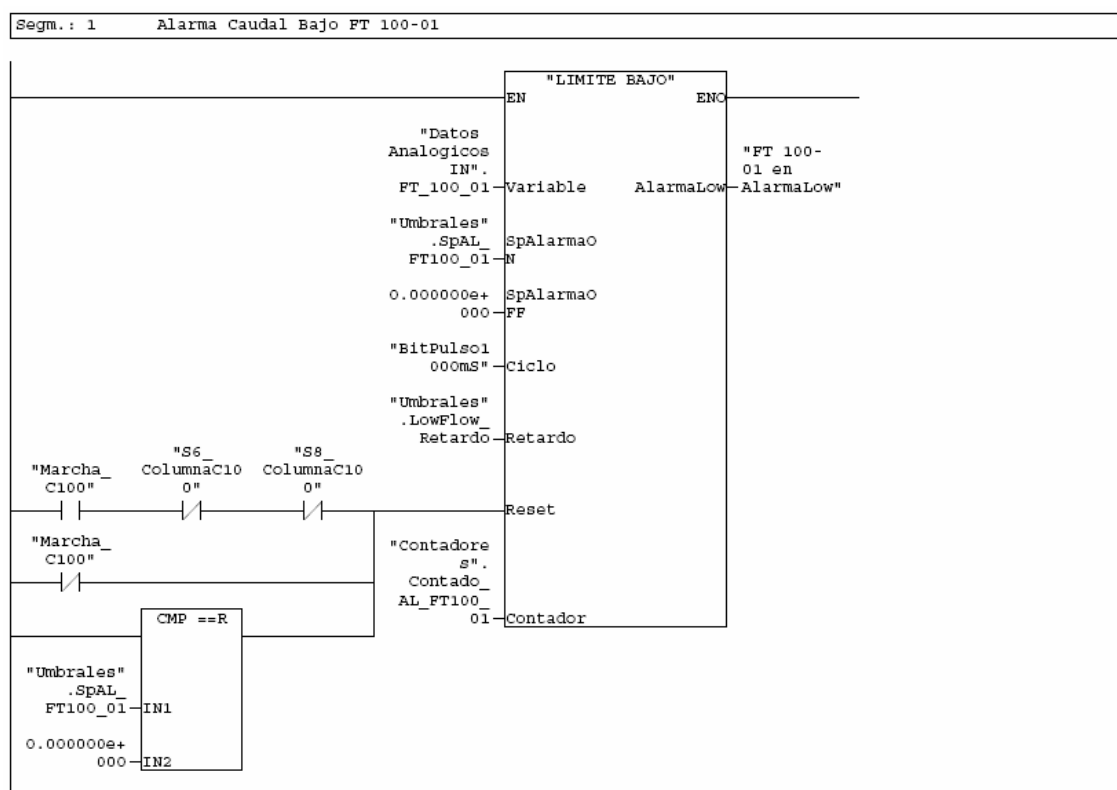


Figura 81. FC5: Segmento de ejemplo.

La subrutina “Limite Bajo” verifica continuamente si la variable de proceso “DatosAnalogicosIN”.FT_100_01” es superior a la consigna de alarma “Umbral”.SpAl_FT100_01” durante un tiempo determinado (utiliza un contador que se incrementa cada segundo y se compara con la consigna de tiempos “Contadores”.Contado_AL_FT100_01). Si se cumple lo anterior se activa la salida de alarma de bajo caudal “FT100-01 en AlarmaLow”.

Se produce un reset de esta alarma si la columna no está en marcha o bien si está en marcha y la etapa activa no es ninguna de las que corresponde.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC6: Alarmas.

La función “Alarmas” se encarga de transcribir el estado de las alarmas al panel de operador. Si la alarma se ha activado el bit de alarma “DatosAlarmas”.FT10001_AlarmaL’ permanecerá activado hasta que no se actúe sobre el reset de alarmas desde el panel de operador (Figura 82). Esta función contempla 46 segmentos similares.

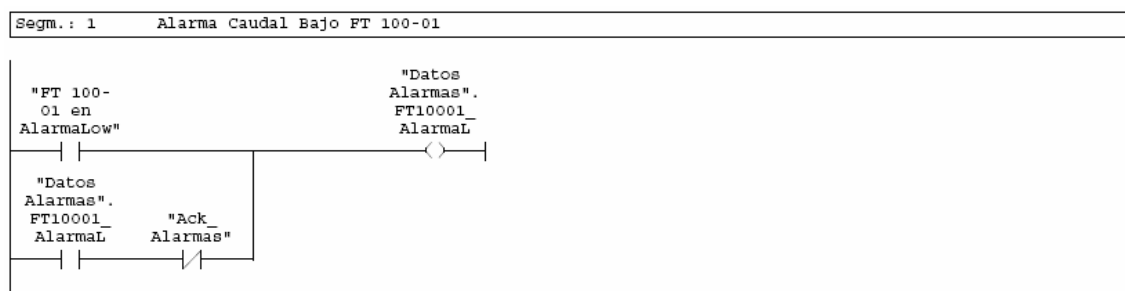


Figura 82. FC6: Segmento de ejemplo.

La variable “FT 100-01 en AlarmaLow” ha sido programada en la función FC5 “límites de Alarma”.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC7: Datos etapa.

La función “Datos etapa” se utiliza para pasar los datos de caudales y tiempos de cada etapa al panel de operador. Un segmento de ejemplo se ofrece en la figura 83.

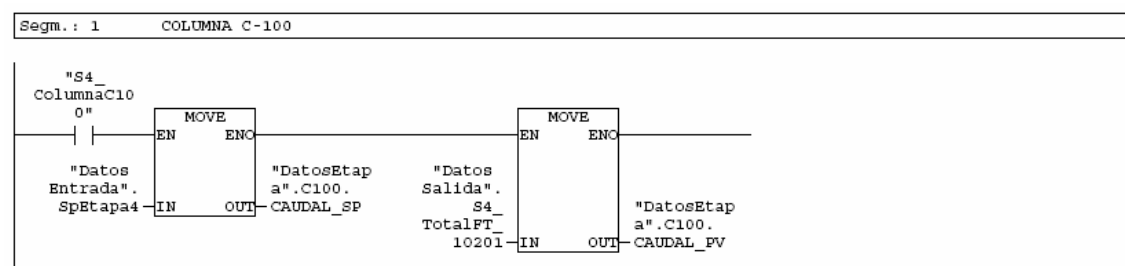


Figura 83. FC7: Segmento de ejemplo.

Si el número de etapa es el correspondiente se mueve la variable de proceso y la consigna de caudal a unas variables que se utilizan para su posterior visualización en el panel de operador. Estas variables de destino son las mismas para todas las etapas siendo el bit de número de etapa el que hace que sean unos valores u otros los que se visualicen.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC10: Grafcet,

La función “Grafcet” es la más importante de todas cuando la columna está funcionando en modo automático. Se podría decir que esta función es la implementación del grafcet solicitado en el análisis funcional de la instalación. El funcionamiento en modo automático de la columna gira en torno a dicha función.

Se podría considerar que esta función lleva implementada la secuencia de funcionamiento del sistema cuando éste está en marcha y en modo automático. La figura 84 muestra un segmento que representa una de las 33 etapas de las que consta la secuencia.

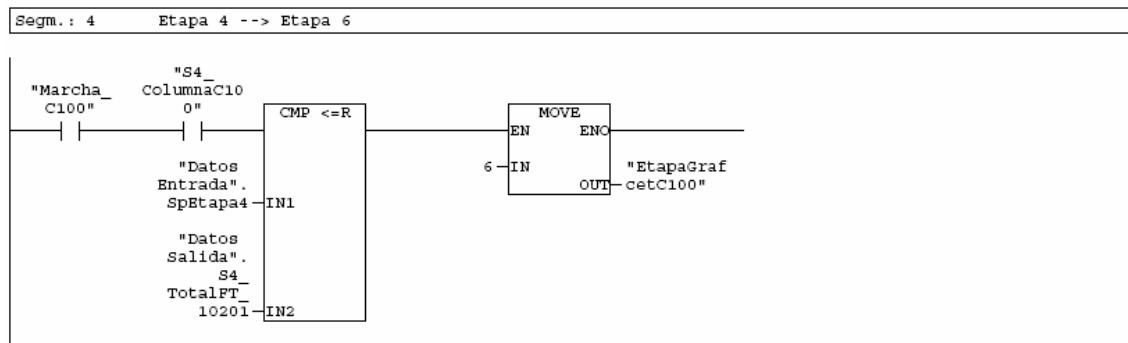


Figura 84. FC10: Segmento de ejemplo.

El segmento funciona de tal manera que si la columna está en marcha (“Marcha_C100”) y la etapa es la correspondiente (“S4_ColumnaC100”) entonces se compara la consigna de volumen (metros cúbicos acumulados) con el totalizador del volumen acumulado en el caudalímetro afectado por dicha etapa y si este último es superior al primero, movemos el siguiente número de etapa a la variable entera que almacena el número de etapa (“EtapaGrafcetC100”). Esta variable es la que en la función FC2 “AsignaEtapas” es evaluada y activa el bit de número de etapa correspondiente.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC20: Salidas digitales.

La función que se encarga de la gestión de las salidas digitales se ha programado de tal modo que cada una de las salidas está controlada en un segmento de programa, y depende de que esté en marcha la columna (“Marcha_C100”), en modo automático (“Auto_C100”) y además que esté activa la etapa que corresponda con la que debe activar dicha salida (“S66_ColumnaC100”), o bien que la columna esté funcionando en modo manual (“Manual_C100”) y se pulse el botón correspondiente a la activación de dicha salida mediante el programa del panel de control (“PulsadoresC100”.PmValvulaC100_01).

Por supuesto, cualquier posibilidad de funcionamiento depende de que no existan enclavamientos en el sistema (“EnclavaGeneral”).

La columna tiene un modo de funcionamiento llamado “Simulación”, para lo cual ha de estar parada y seleccionado dicho modo, en cuyo caso se visualizarían activos los elementos correspondientes al número de etapa si el sistema estuviera funcionando. Para este fin se puede contemplar en el segmento un pulsador (“PulsadoresC100”.Simulacion) habilitado ha tal efecto y el bit de salida para visualización en el panel de operador (“DatosSalida”.Valvula_100_01). La figura 85 es uno de los 47 segmentos de los que consta esta función.

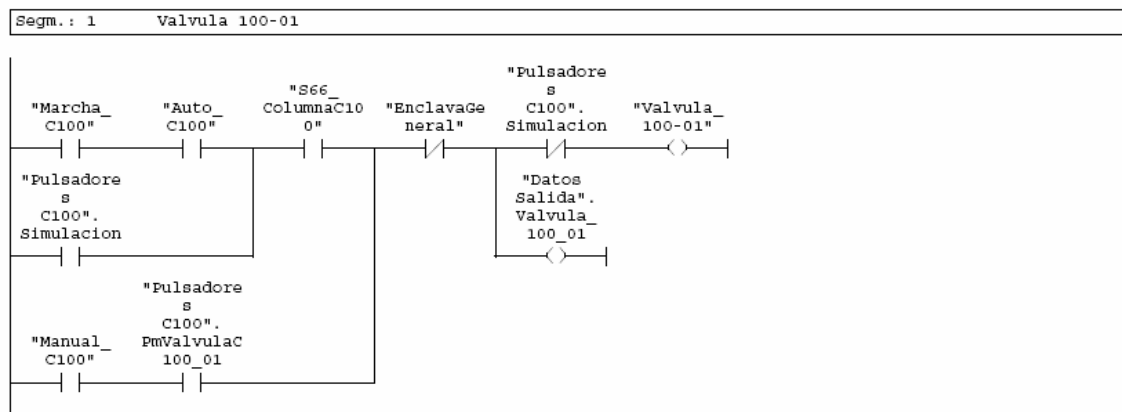


Figura 85. FC20: Segmento de ejemplo.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC21: Entradas digitales,

La forma de proceder con las entradas digitales es muy sencilla. Se procede a leer y transcribir el estado de éstas en un bloque de datos diseñado para almacenar el estado de dichas entradas. En la siguiente figura 86 se muestra un ejemplo del trabajo realizado.

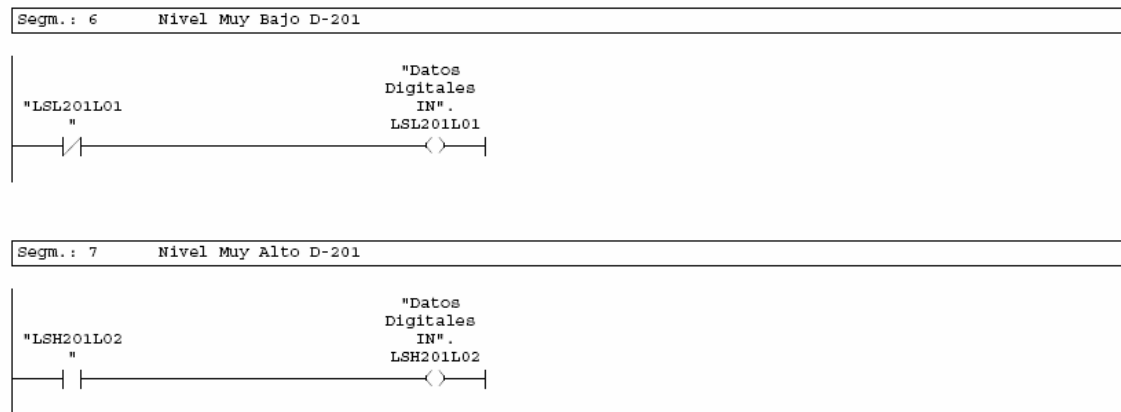


Figura 86. FC21: Segmento de ejemplo.

Cada línea de función verifica el estado de la entrada digital y lo transcribe al bloque de datos "DatosDigitalesIN". De esta manera se puede declarar una entrada activa a nivel alto ó activa a nivel bajo, que en el bloque de datos siempre será igual. Cualquier llamada que se haga desde cualquier función a esta señal se hará apuntando al bloque de datos, no a la entrada digital directamente, con lo cual se consigue que si se cambia el tipo de instrumento conectado a la entrada y hay que modificar el estado de éste (activo a nivel alto ó bajo), sólo hay que hacerlo en esta función, no en todas a las que sea llamada la variable.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

FC22: Entradas analógicas,

La forma de proceder con las entradas analógicas es similar a la de las entradas digitales, pero en este caso hay que tener en cuenta que hay que escalar el valor de dicha entrada al valor real del rango de medición del instrumento utilizado. La entrada analógica nos ofrece un valor que varía entre 0 y 27648; El valor del rango de medición de un caudalímetro, por ejemplo es de 0 a 25 metros cúbicos por hora. Se utiliza una función de escalado para conseguir el efecto deseado y se transcribe el resultado a un bloque de datos diseñado específicamente para almacenar dichos valores. La figura 83 muestra un ejemplo del trabajo realizado.

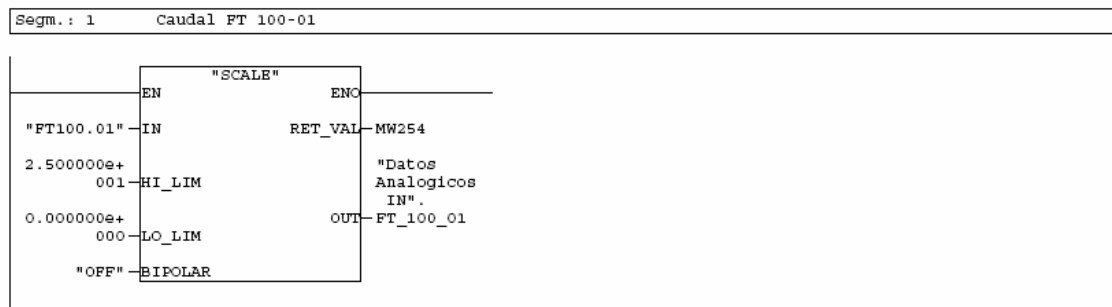


Figura 87. FC22: Segmento de ejemplo.

Se puede apreciar en la figura 87 que el segmento contempla una subrutina de escalado con una entrada para el valor de proceso ("FT100.01"), límites inferior y superior para el valor de salida (0-25 metros cúbicos), una entrada "Bipolar" que establece que el rango de entrada sería de 0-27648 si Bipolar=OFF y -27648-27648 si Bipolar=ON, una salida "OUT" que transcribe los datos escalados a nuestra variable del bloque de datos "DatosAnalogicosIN".FT_100_01 y una salida de estado de la operación "RET_VAL", a la cual le asignamos, por defecto, la marca MW254. En esta última salida se puede interpretar el código que nos ofrece la subrutina con la documentación de ayuda de Step7. Por último decir que esta subrutina es propia de las librerías de Step7, con lo cual no se puede editar.

Para mayor información consultar el Anexo D "PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE", el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

OB35: Alarmas cíclicas

Como ya se ha descrito anteriormente, existen otros módulos de organización además del OB1, que el usuario puede utilizar a su gusto. El PLC hace una llamada a esos bloques según qué condiciones se cumplan. En el módulo de organización de alarmas cíclicas (**OB35**) se gestiona el control de las funciones de lazos de control PID (Siemens recomienda hacerlo de esta manera). El PLC hace una llamada a este bloque de organización cada determinado tiempo configurable (Siemens recomienda ponerle el mismo tiempo que el ciclo de scan). La figura 88 muestra un diagrama de programación de dicho bloque.

Hay que destacar que todas las funciones a las que hace llamada el bloque de función OB35 son similares, por consiguiente se va a explicar uno de ellos.

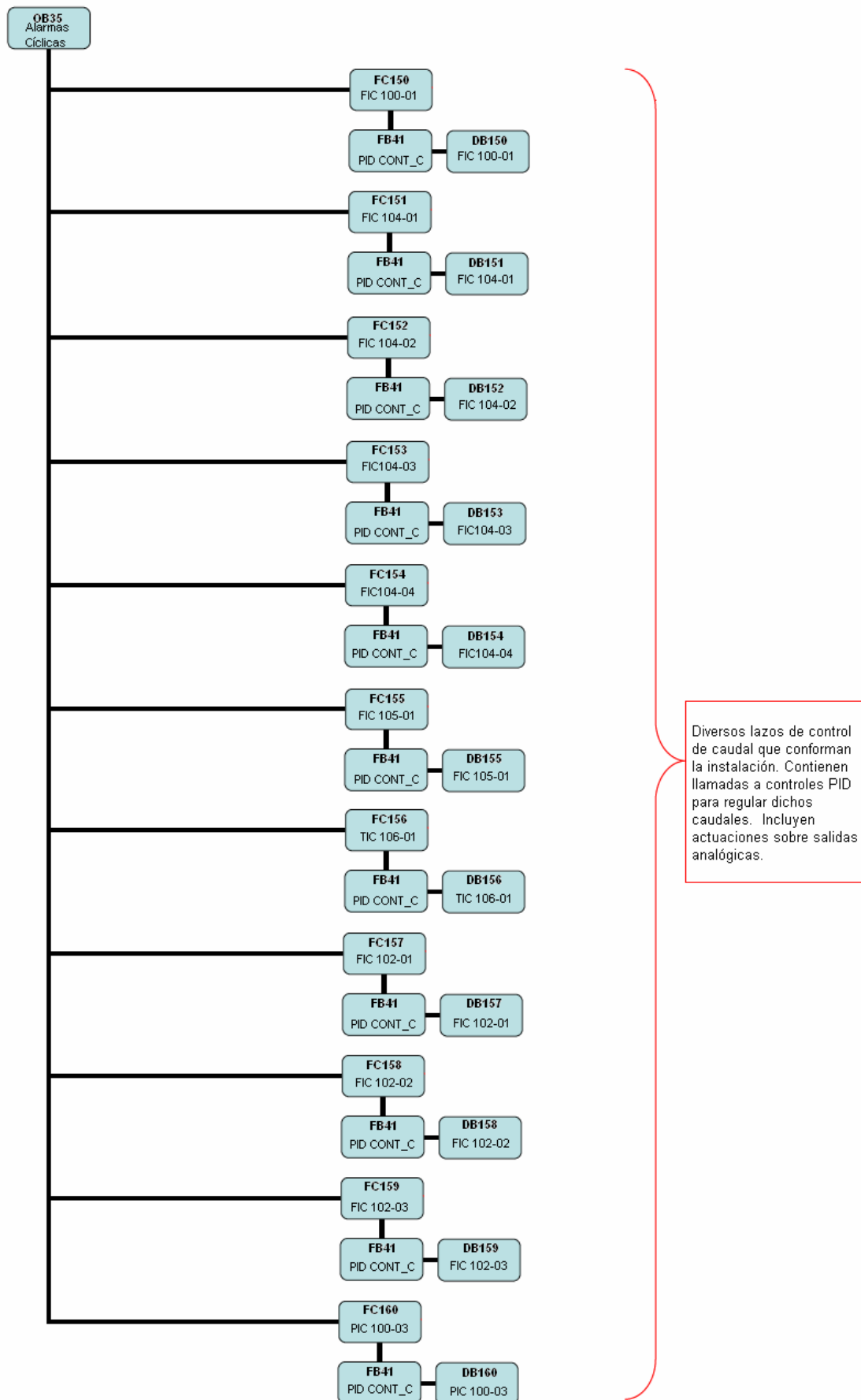


Figura 88. OB35: Diagrama de programación.

FC150: Lazo de control FIC 100-01,

La forma de gestionar las salidas analógicas se hace mediante subrutinas de control tipo PID, procedentes de las librerías propias de Step7. Se comienza por preparar las variables que van a controlar dicha subrutina PID (estado de funcionamiento manual ó automático, consigna en automático y en manual, consigna por etapa en modo automático, etc...) y se termina por direccionar la subrutina PID. La figura 89 muestra una línea de programa que hace llamada a una función de control PID, a la cual se le pasan los valores de consigna anteriores, el modo de funcionamiento, los parámetros de sintonización proporcional, integral y derivativo, y desde la cual se actúa sobre la salida analógica del controlador lógico programable.

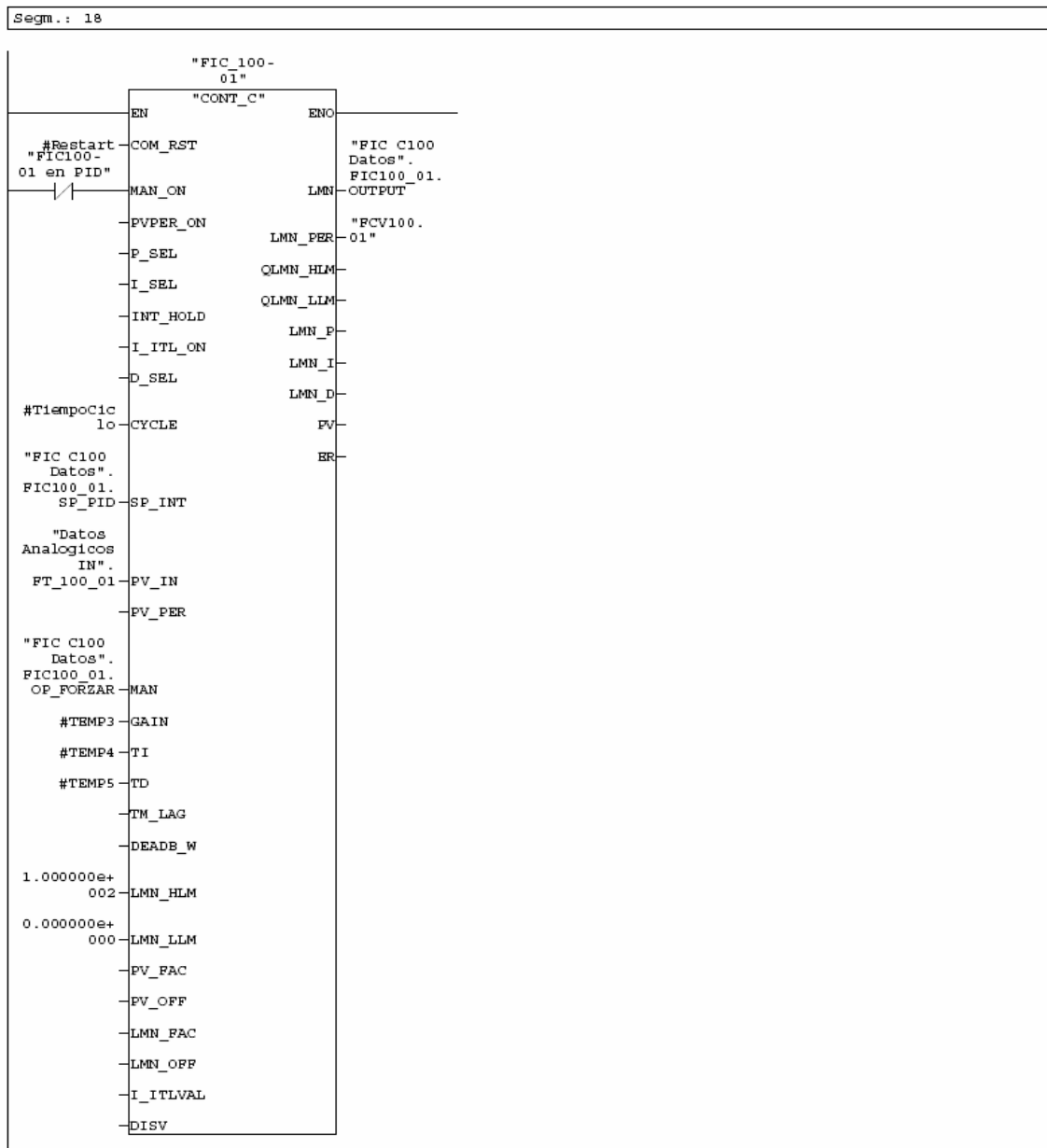


Figura 89. FC150: Segmento de ejemplo.

A la función PID se le pasan consignas de proporcional, tiempo derivativo y tiempo integral, límites de salida alto y bajo, consigna para modo manual, valor de proceso de la variable a controlar, consigna para regular, y modo de funcionamiento, y éste nos devuelve el valor analógico de salida para actuar directamente la válvula de control automática proporcional. Por último decir que esta subrutina es propia de las librerías de Step7, con lo cual no se puede editar.

Para mayor información consultar el Anexo D “PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE”, el cual incluye el programa al completo y a su vez esta función desarrollada.

OB100: Reinicio completo.

Como ya se ha descrito anteriormente, existen otros módulos de organización además del OB1, que el usuario puede utilizar a su gusto. El PLC hace una llamada a esos bloques según qué condiciones se cumplan. En el módulo de organización de reinicio completo (**OB100**) se hace una llamada a las funciones de lazos de control PID. El PLC hace una llamada a este bloque de organización cada vez que se restablece la alimentación al plc, sólo en el primer ciclo de scan. La figura 90 muestra un diagrama de programación de dicho bloque.

Hay que destacar que todas las funciones a las que hace llamada el bloque de función OB100 son similares e idénticos a los contenidos en el OB35, por consiguiente no se cree necesario volver a explicarlos.

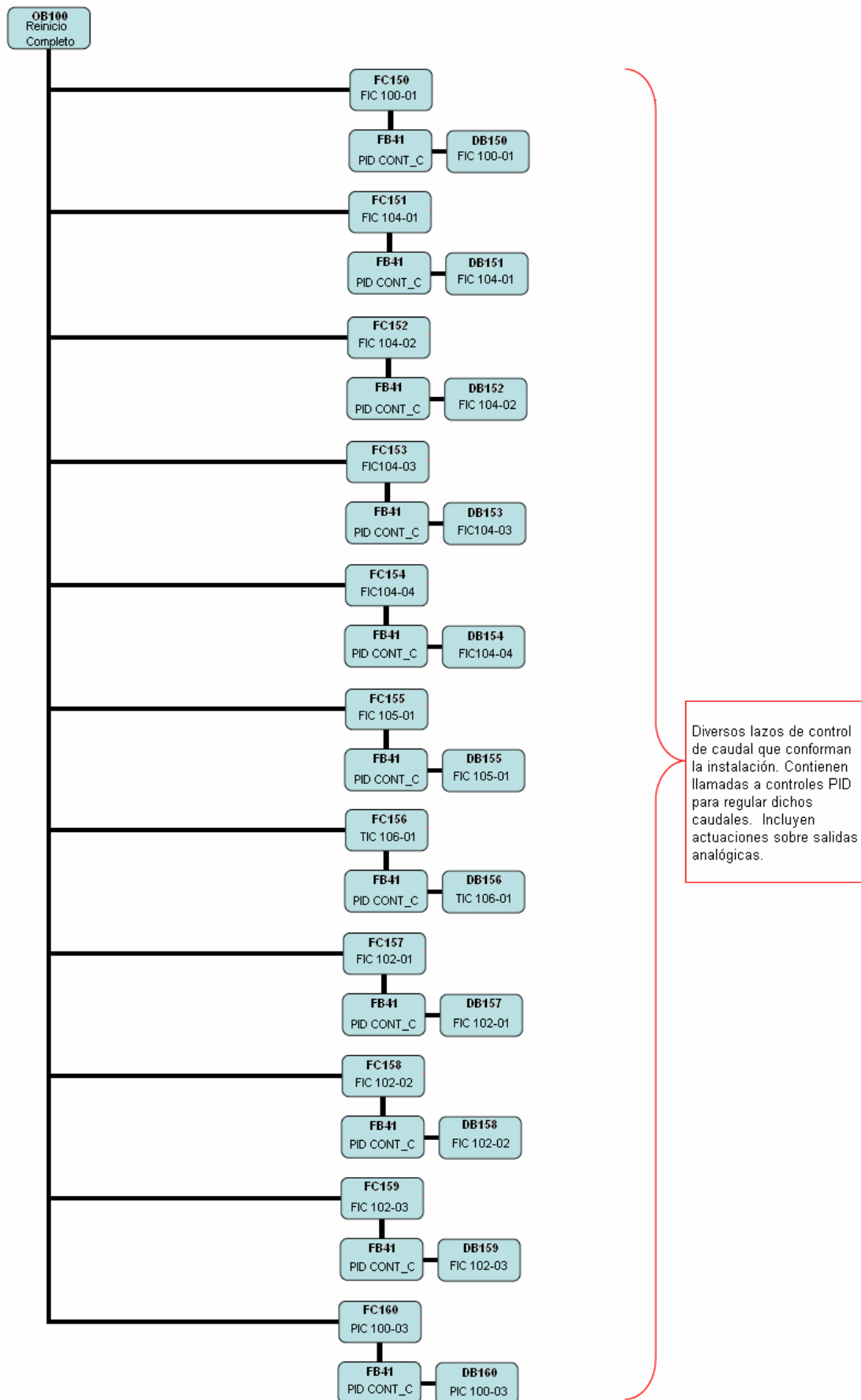


Figura 90. OB100: Diagrama de programación.

Otros Ob's.

Como ya se ha descrito anteriormente, existen otros módulos de organización además del OB1, que el usuario puede utilizar a su gusto. El PLC hace una llamada a esos bloques según qué condiciones se cumplan. Los siguientes módulos de organización son llamados cuando hay un error de objeto, un error de bastidor, un error de programa ó un error en una periferia. La figura 91 muestra un diagrama de programación de dicho bloque.

En este programa ninguno de estos bloques lleva nada escrito, pero por el funcionamiento que Siemens tiene, si ocurre alguna circunstancia en la que el PLC tenga que llamar a un bloque de organización, si no lo encuentra en el programa dicho PLC se para automáticamente, mientras que si lo encuentra aún estando vacío continua con su programa. Este detalle es muy importante, ya que si por ejemplo tenemos varias periferias y nos interesa que el programa se pare cuando hay un fallo de comunicación con alguna de ellas, bastará con no colocar el bloque de organización OB122, pero se puede hacer de otra forma, y es programar una alarma en dicho bloque de organización, con lo cual ante cualquier error de la periferia se leerá el OB122 y se ejecutará dicha alarma, y si hemos preparado el programa para gestionarla nos puede ser de gran ayuda.

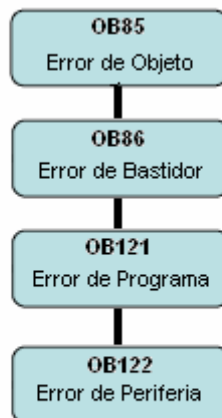


Figura 91. Resto de OB's: Diagrama de programación.

5.5. CONFIGURACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS.

5.5.1. Caudalímetros PROMAG 50.

Los caudalímetros se han configurado directamente desde la pantalla que incorporan según el siguiente esquema representado en la figura 92.

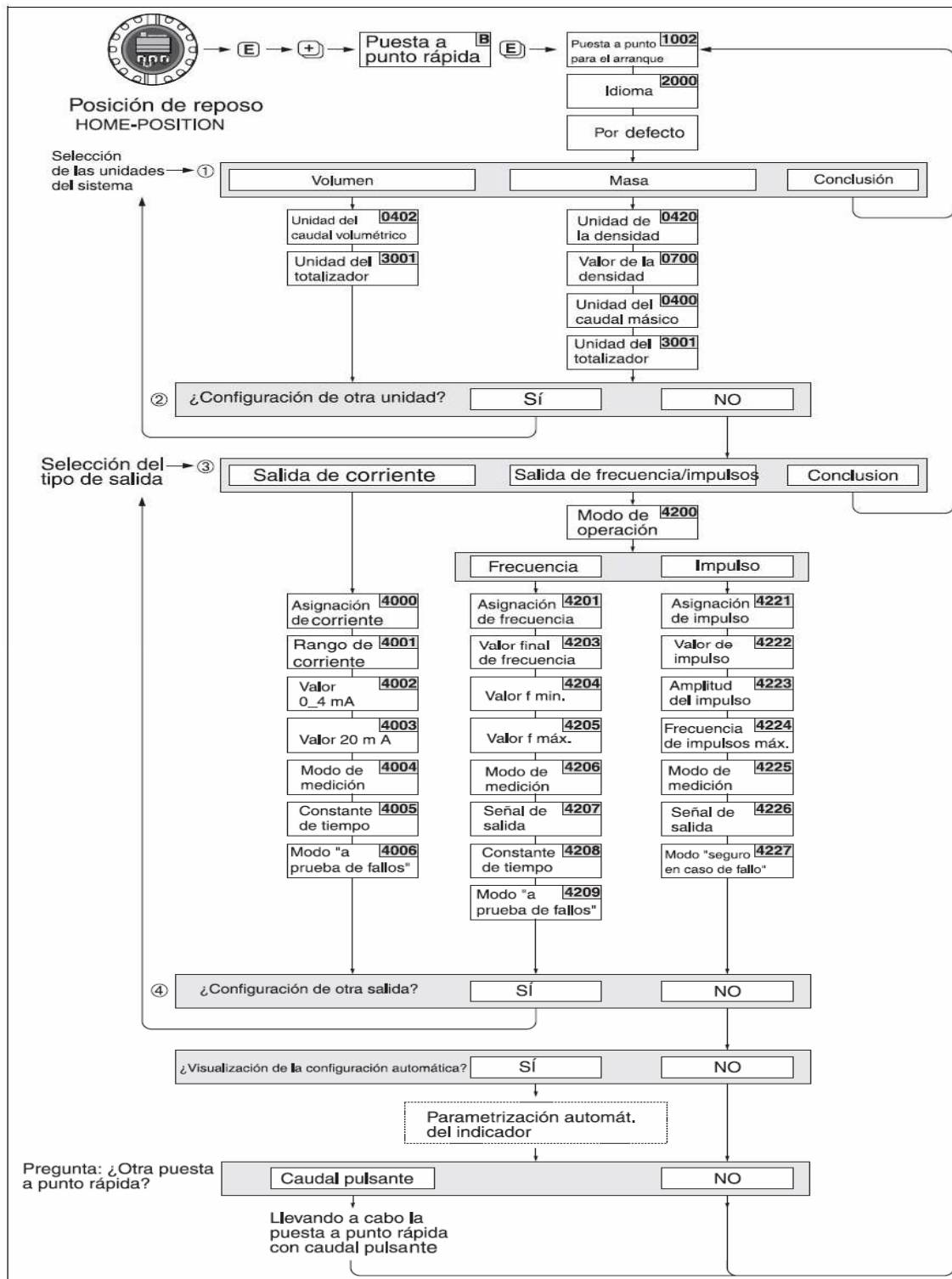


Figura 92. Diagrama de programación de los caudalímetros.

La configuración aplicada a dichos caudalímetros ha sido el tipo de lazo de salida (4-20 mA), y el rango de medición (25 metros cúbicos). También se le ha configurado la salida como activa (alimenta al lazo con 24 voltios, así no se sobrecarga al PLC).

5.5.2. Transmisores de Temperatura y Presión.

En la configuración de dichos instrumentos el procedimiento ha sido similar al utilizado en la parametrización de los caudalímetros, ya que proceden del mismo fabricante y el entorno de programación es similar. La configuración realizada sobre los instrumentos ha sido:

- Temperatura : 0-100°C
- Presión: 0-6 Bar

Los lazos de salida de los instrumentos ofrecen una señal en corriente de 4-20 mA.

6. RESULTADOS

Con el esquema implementado hemos conseguido automatizar un proceso de purificación de productos industriales constituido por una columna de intercambio iónico, vasos de mezclas, bombas de trasiego, válvulas proporcionales, válvulas todo/nada, caudalímetros y otros instrumentos variados empleando un PLC para gestionar el programa y un panel de operador como interface hombre-máquina. Por otro lado, se ha integrado un sistema de seguridad el cual nos detiene el proceso en caso de que un operario o terceras personas invada una zona delimitada como peligrosa.

6.1. MANUAL DE OPERACION.

6.1.1. Arranque del sistema.

Para iniciar el arranque del sistema es necesario conectar la tensión de alimentación de todos los equipos e instrumentos mediante el interruptor general existente para tal cometido en el interior del armario, situado detrás de la puerta que incluye el pupitre, el paro de emergencia y el rearme.

El programa existente en el panel de operador se inicia automáticamente, mostrando la pantalla de inicio del sistema. La figura 93 muestra la pantalla de inicio del sistema.



Figura 93. Pantalla de inicio del sistema.

6.1.2. Elementos comunes.

El panel de operador está dividido en tres zonas, según se puede observar en la siguiente figura 94:



Figura 94. Pantalla de inicio del sistema.

- 1) BARRA INFORMATIVA: Contiene una breve descripción de la pantalla que muestra y muestra un símbolo de alarma si existe alguna presente. Si se da el caso y se pulsa sobre dicho símbolo se accede a la pantalla sinóptico de alarmas. Se puede apreciar en una línea la última alarma que se ha activado en el sistema.
- 2) SINOPTICO: Muestra el sinóptico de la pantalla seleccionada.
- 3) SELECCIONES: Sirve para navegar por las distintas pantallas sinóptico del sistema (Inicio, Sinóptico, C-100, MX-102, MX-104, Parque Tanques, Gráficas, Parámetros y Umbrales).

6.1.3. Pantalla “C-100”.

Al pulsar sobre el botón denominado “C-100” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla principal de control “COLUMNA C-100”.

En esta pantalla se dispone de funciones de control/mando del total del conjunto, tales como las válvulas proporcionales, los motores, el estado de la columna así como su ciclo y la etapa donde está situada. La figura 95 muestra un detalle de la pantalla “C-100”.

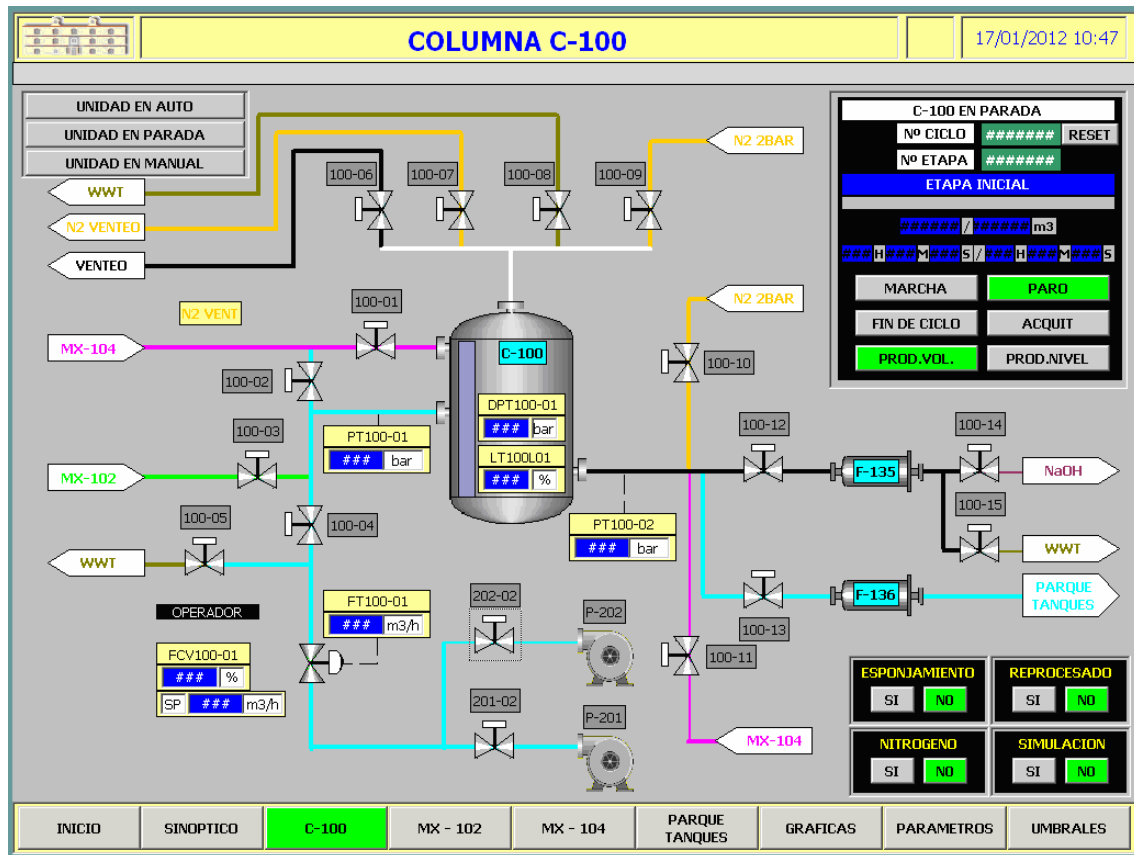


Figura 95. Pantalla “C-100”.

En esta pantalla se representa tres tipos de elementos:

- EQUIPOS: Los elementos principales de cada sistema, así como una esquematización simplificada de las tuberías.
- PILOTAJE: Posicionamiento de la unidad, acceso a los motores y a las válvulas proporcionales y posibilidad de mostrar todas las pantallas relacionadas con el PID.
- CONTROL: El funcionamiento de la unidad, el estado de cada motor, de cada válvula proporcional, la situación de las columnas, la situación de los depósitos y los defectos y mensajes de alarma.

Posicionamiento de la unidad.

Existen tres modos de funcionamiento para la unidad:

- Unidad en modo automático: la instalación está controlada por el autómatas.
- Unidad parada: la instalación no está controlada ni por el autómatas, ni por el operario.
- Unidad en manual: la instalación está controlada por el operario.

Estos tres botones se comportan como un conmutador de tres posiciones fijas, no es posible tener dos estados diferentes al mismo tiempo. Igualmente, no es posible pasar del modo auto al modo manual o a la inversa, se debe pasar por el modo parada. La figura 96 muestra un detalle de los botones de selección para posicionamiento de la unidad.

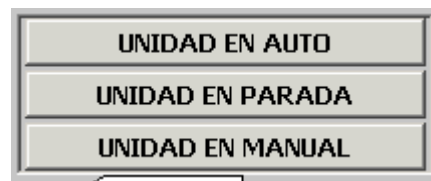


Figura 96. Posicionamiento de la unidad.

El estado de la unidad está señalado por el cambio de color del botón correspondiente. Además, el estado de la columna (figura 97) queda reflejado mediante las barras correspondientes:

- Barra que aparece en blanco con la escritura "C-100 EN PARADA" para la parada.
- Barra que aparece en verde con la escritura "C-100 EN MARCHA" para la marcha.
- Barra que aparece en rojo con la escritura "C-100 EN ALARMA" para los fallos.



Figura 97. Estado de posicionamiento de la unidad.

Para la situación de la columna, es posible modificar el número del ciclo y el número de etapa según se detalla en la figura 98:

- N° CICLO: Pulsando el cuadro “N° CICLO” se puede poner a cero el número de ciclo.
- N° ETAPA: El cambio de etapa sólo es posible realizarlo si la columna está parada, pulsando el cuadro del número de la etapa. Si el número es erróneo, la etapa anteriormente seleccionada se mantendrá.



Figura 98. Situación de la unidad. Ciclo y Etapa.

Se controlan tres presiones a nivel de la columna, siendo la primera la presión de entrada (PT100-01), la segunda la presión de salida (PT100-02) y la tercera la diferencia absoluta entre las dos primeras (DPT100-01). Por último, en la columna está indicado su nivel en visualización numérica y en barra de evolución (LT100L01).

Acceso a Válvulas TODO/NADA.

Están pilotadas por el autómata cuando la unidad está en modo automático. Si la unidad está en modo manual, las válvulas están pilotadas por el operario. Para ello, al pulsar el símbolo de la válvula deseada se abre una carátula de mando que se detalla en la figura 99:

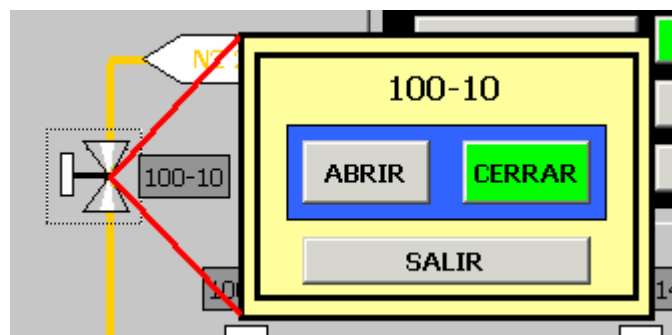
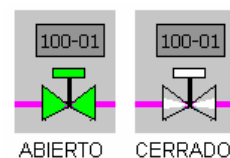


Figura 99. Situación de la unidad. Ciclo y Etapa.

La carátula se abre en cuanto se pulsa la válvula, aunque la unidad esté en automático. Sin embargo, en automático no se tiene en cuenta el mando de marcha/parada. El estado de la válvula está indicado en abierto con un color verde, según detalle en la figura 100.

Figura 100. Válvula: Indicación de estado.



Acceso a Válvulas PROPORCIONALES.

Las válvulas proporcionales tienen una gestión diferente del modo de funcionamiento de la unidad. En efecto, tienen su propio modo de funcionamiento en automático (« PROCESO »), o en manual (« OPERARIO »). Esta selección de modos se obtiene pulsando el símbolo de la válvula deseada, lo que abre la ventana de uso correspondiente (figura 101).

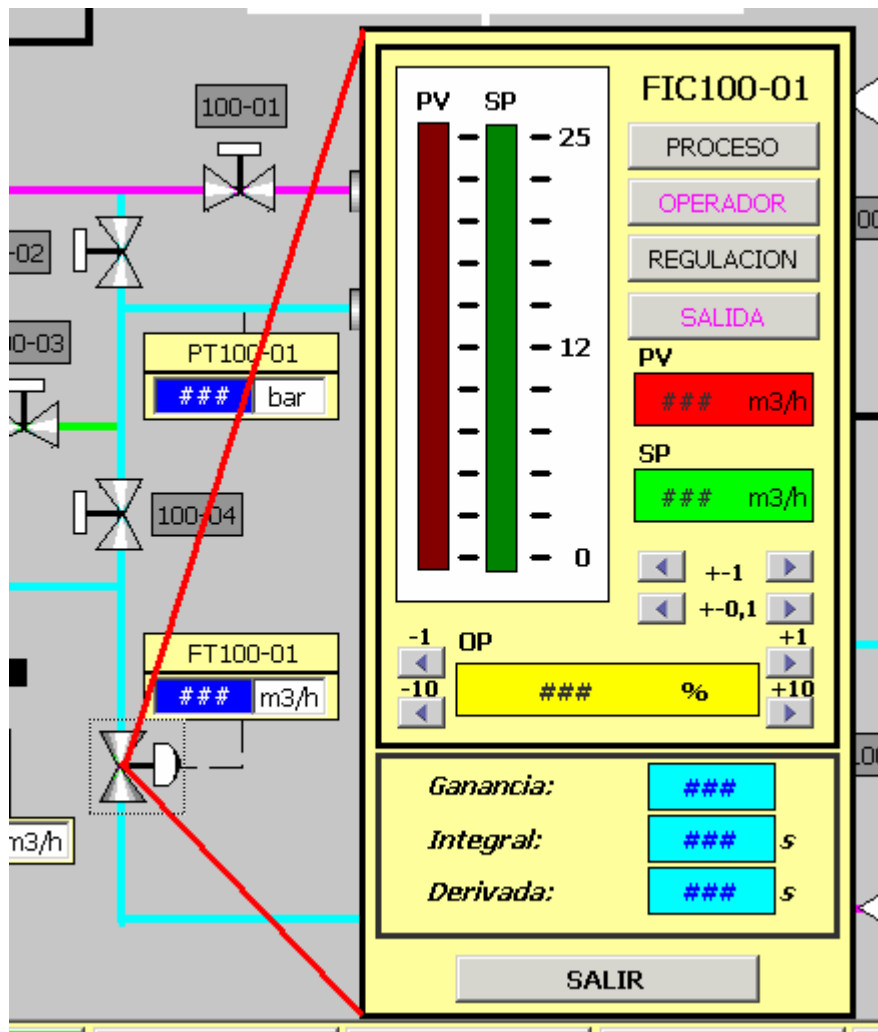


Figura 101. Carátula: Válvula proporcional.

Cualquiera que sea el modo de funcionamiento, es necesario introducir valores de proporcional, de derivada y de integral, pulsando la casilla correspondiente, con el fin de utilizar la regulación de la válvula.

En modo « PROCESO », la válvula está controlada, cuando le corresponde, por el autómatas, o bien en regulador (« REGULACIÓN ») con respecto a una consigna determinada y un caudal medido, o bien en modo forzado (« SALIDA »), modo en el cual la válvula está bloqueada sobre un porcentaje de abertura.

En el modo « PROCESO », el operario no tiene ningún mando sobre la válvula, no aparece ninguna flecha de incremento ni de decremento.

En modo « OPERARIO », la válvula está pilotada por el operario que puede elegir entre un mando regulado o un mando forzado.

En mando regulado « OPERADOR » y « REGULACIÓN », aparecen flechas de incremento y de decremento a los lados de la visualización numérica de la consigna. El operario modifica la consigna de regulación, la válvula funciona con esa consigna y el caudal medido.

En mando forzado « OPERADOR » y « SALIDA », aparecen flechas de incremento y de decremento a los lados de la visualización numérica del valor de abertura de la válvula en %. El operario abre o cierra en directo la válvula.

Todos los estados del regulador están indicados por el cambio de color de los botones correspondientes.

Las barras de evolución al lado muestran los valores numéricos de la consigna (SP) y del caudal medido. (PV). Sólo el porcentaje de abertura aparece en numérico.

Los valores numéricos y el estado de mando están indicados sobre la vista de conjunto cerca de la válvula proporcional (figura 102).

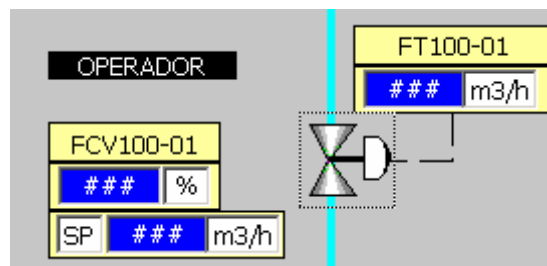


Figura 102. Válvula proporcional. Vista de valores.

Acceso a los motores o bombas.

Para los motores, existen dos posibles selecciones a partir del conmutador situado sobre la carátula de control del elemento, a la cual se accede pulsando sobre éste (figura 103).

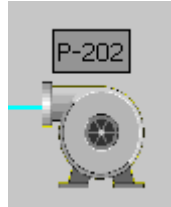


Figura 103. Vista de una bomba.

- En modo automático de la unidad, el motor está accionado por el autómata.
- En modo manual, el motor es accionado por el operario. Para pilotarlo, sólo se necesita pulsar la pantalla a nivel del símbolo del motor deseado. Una caratula se abre que permite la marcha o la parada del motor (figura 104).

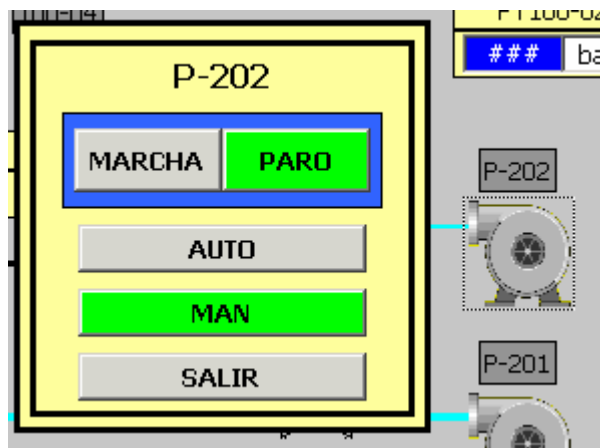


Figura 104. Válvula proporcional. Vista de valores.

Los motores pueden mostrar tres colores de estado:

- Cuando están parados, aparece el motor en blanco.
- Cuando están en marcha, aparece el motor en verde.
- Cuando tienen una alarma, aparece el motor en rojo.

Control del Ciclo de la Columna.

Para controlar el ciclo y estado de la columna existe un cuadro de visualización y control según se detalla en la figura 105:

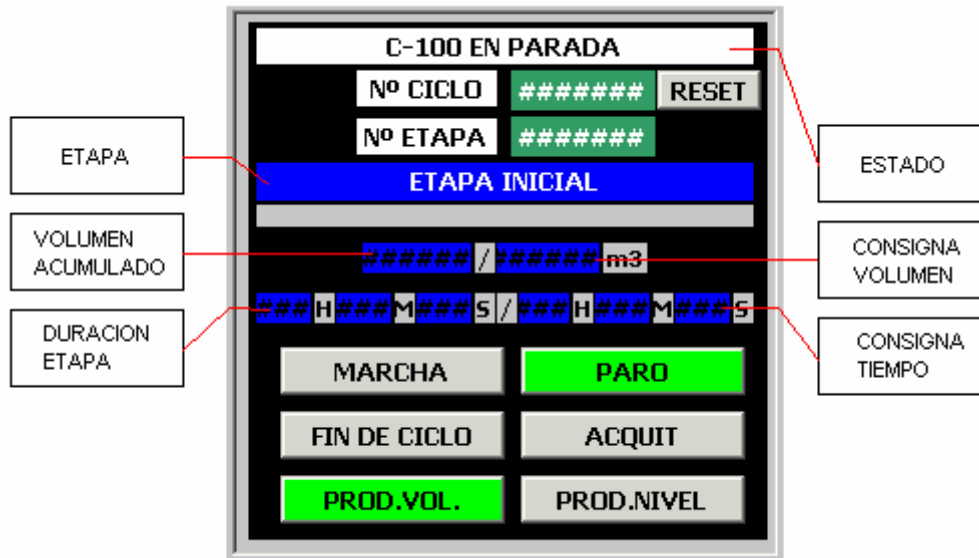


Figura 105. Control del ciclo de la columna.

La visualización incluye diversa información:

- La barra de estado de la columna indica si la columna está en marcha, parada o en alarma.
- El número del ciclo.
- El número de la etapa, modificable cuando la columna está parada, y que se indica también en la columna.
- El nombre de la etapa en curso.
- El total del volumen de la etapa aparece únicamente cuando ésta necesita un cálculo de volumen definido como condición de transición a la etapa siguiente.
- La consigna de volumen aparece como el total, únicamente en las etapas necesarias.
- La duración de la etapa en curso aparece en cada etapa y pasa a cero al cambiar de etapa.
- La consigna de tiempo aparece cuando la etapa está condicionada por un tiempo determinado.

El control incluye ocho instrucciones diferentes:

- El número de ciclo.
- El número de etapa.
- El botón de puesta en marcha de la columna. Está permitido bajo varias condiciones, entre otras que la unidad esté en modo automático, que no exista alarmas del sistema...
- El botón de parada de la columna.
- La solicitud de fin de ciclo. Permite a la columna que está en marcha permanecer bloqueada en la etapa inicial (Etapa 0). Es un mando por pulsador que mantiene la posición, es decir que un impulso pone el bit a uno y se debe pulsar de nuevo el botón para volver a poner el bit a cero.
- El botón de validación de las alarmas. Este botón valida las alarmas de la columna. En efecto, las alarmas importantes paran la columna y sólo este botón permite validar las alarmas para autorizar un nuevo arranque. La validación de la página de alarma no permite reiniciar la columna.
- El botón de producción por volumen permite que la etapa de producción se ejecute en función de un preajuste de volumen deseado.
- El botón de producción por nivel permite que la etapa de producción se ejecute hasta alcanzar el nivel mínimo del tanque.
- Los botones de esponjamiento permite el flujo inverso al final del proceso para esponjar las resinas (figura 106).
- Los botones de reprocesado permite reprocesar el producto (figura 106).
- Los botones de nitrógeno permiten bloquear la entrada de nitrógeno ó permitirla (figura 106).
- Los botones de simulación permiten simular los elementos que se actuarán por cada etapa seleccionada. Sólo se puede utilizar si la columna está en estado de "PARADA" (figura 106).



Figura 106. Opciones del ciclo de la columna.

6.1.4. Pantalla “SINOPTICO”.

Al pulsar sobre el botón denominado “SINOPTICO” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla de visualización y control de un sinóptico que refleja un diagrama de flujo de la instalación completa. La figura 107 muestra un detalle de esta pantalla.

Esta pantalla está programada para servir de referencia sobre el estado de los diversos elementos que componen la instalación; Es decir, en esta pantalla no es posible actuar sobre ningún elemento. Para actuaciones sería necesario desplazarse a la pantalla correspondiente.

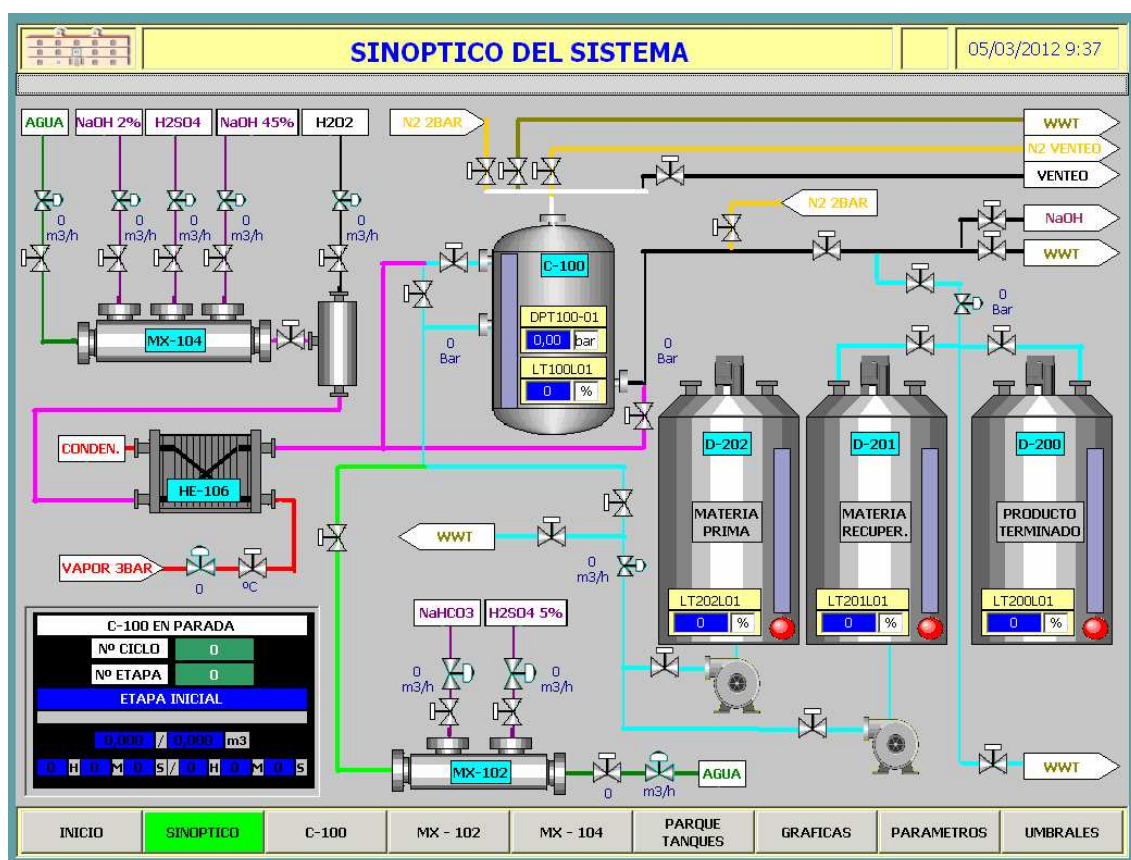


Figura 107. Pantalla “SINOPTICO”.

6.1.5. Pantalla “MX-102”.

Al pulsar sobre el botón denominado “MX-102” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla de visualización y control del mezclador “MX-102”.

En esta pantalla se dispone de funciones de control/mando del total del conjunto, tales como válvulas todo/nada, válvulas proporcionales...

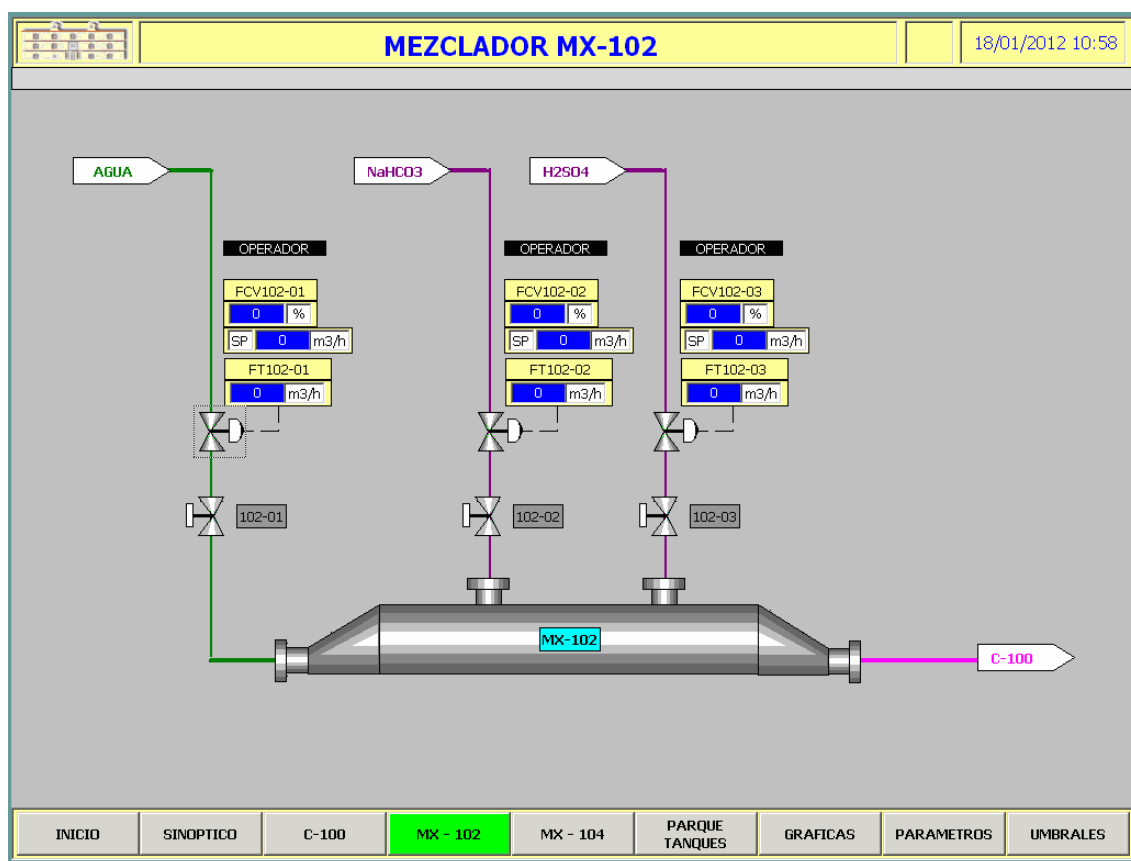


Figura 108. Pantalla “MX-102”.

Desde esta pantalla se puede acceder directamente a la pantalla “C-100” pulsando sobre la flecha indicativa situada sobre el sinóptico del mezclador.

6.1.7. Pantalla “PARQUE TANQUES”.

Al pulsar sobre el botón denominado “PARQUE TANQUES” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla de visualización y control del parque de tanques “PARQUE TANQUES”. La figura 110 muestra un detalle de esta pantalla.

En esta pantalla se dispone de funciones de control/mando del total del conjunto, tales como válvulas todo/nada, válvulas proporcionales, bombas de trasiego...

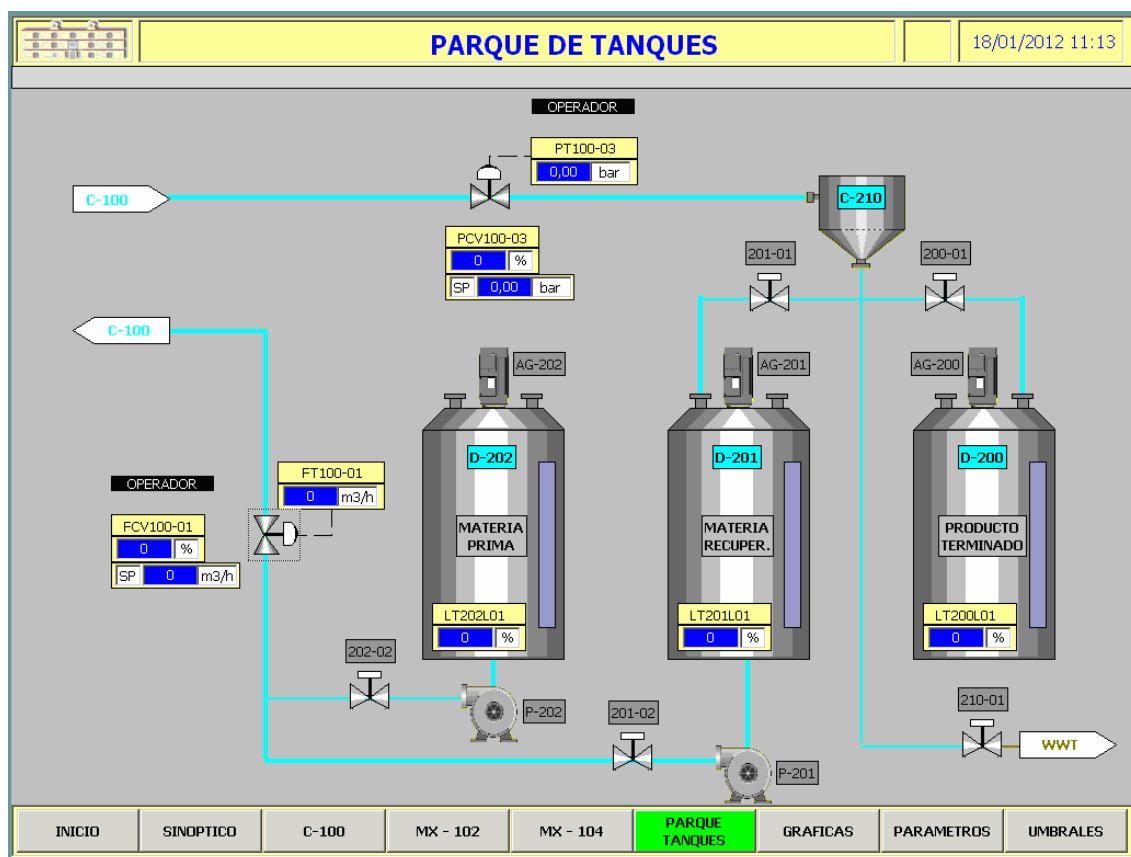


Figura 110. Pantalla “PARQUE TANQUES”.

Desde esta pantalla se puede acceder directamente a la pantalla “C-100” pulsando sobre la flecha indicativa situada sobre el sinóptico del mezclador.

6.1.8. Pantalla “GRAFICAS”.

Al pulsar sobre el botón denominado “GRAFICAS” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla de visualización y control de las gráficas de funcionamiento de la columna. Pulsando sobre los botones de la barra inferior se puede cambiar la visualización entre gráficas de caudal, presión, temperatura y nivel. Las figuras 111, 112, 113 y 114 muestran un detalle de estas pantallas.

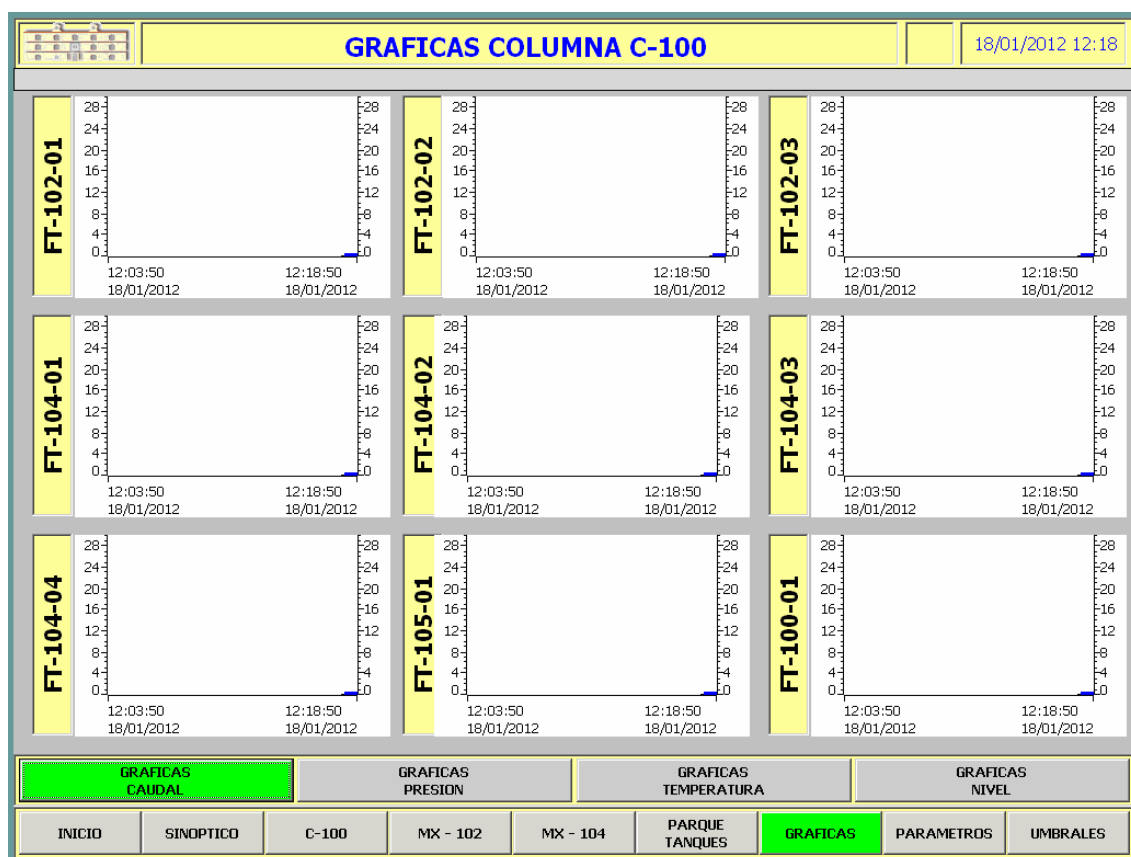


Figura 111. Pantalla “GRAFICAS CAUDAL”.

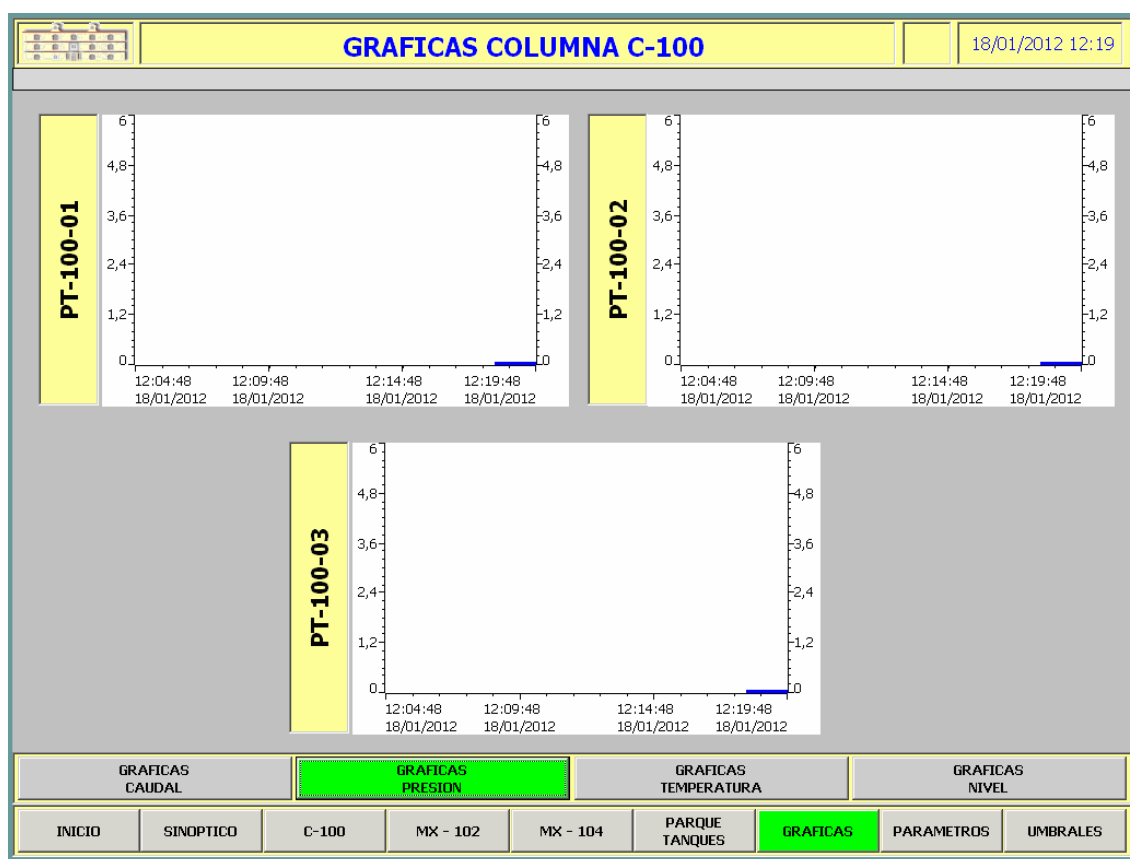


Figura 112. Pantalla “GRAFICAS PRESION”.

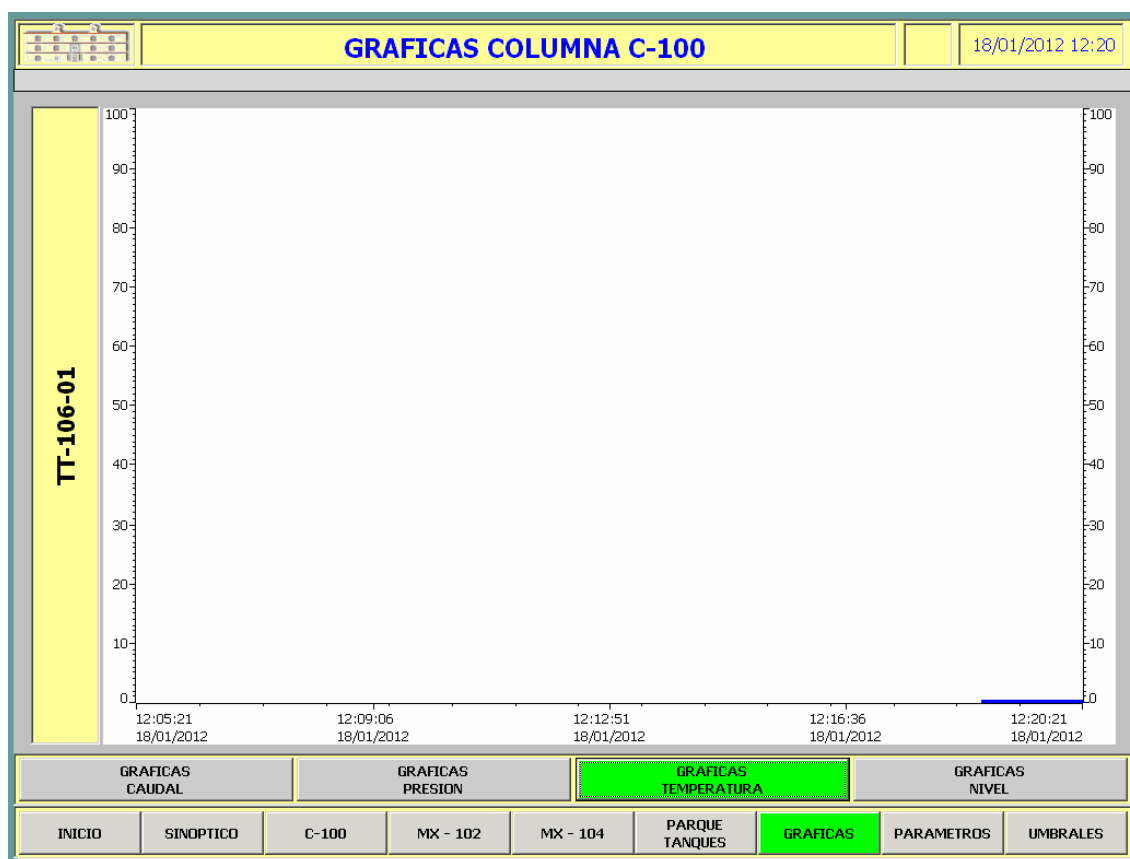


Figura 113. Pantalla “GRAFICAS TEMPERATURA”.

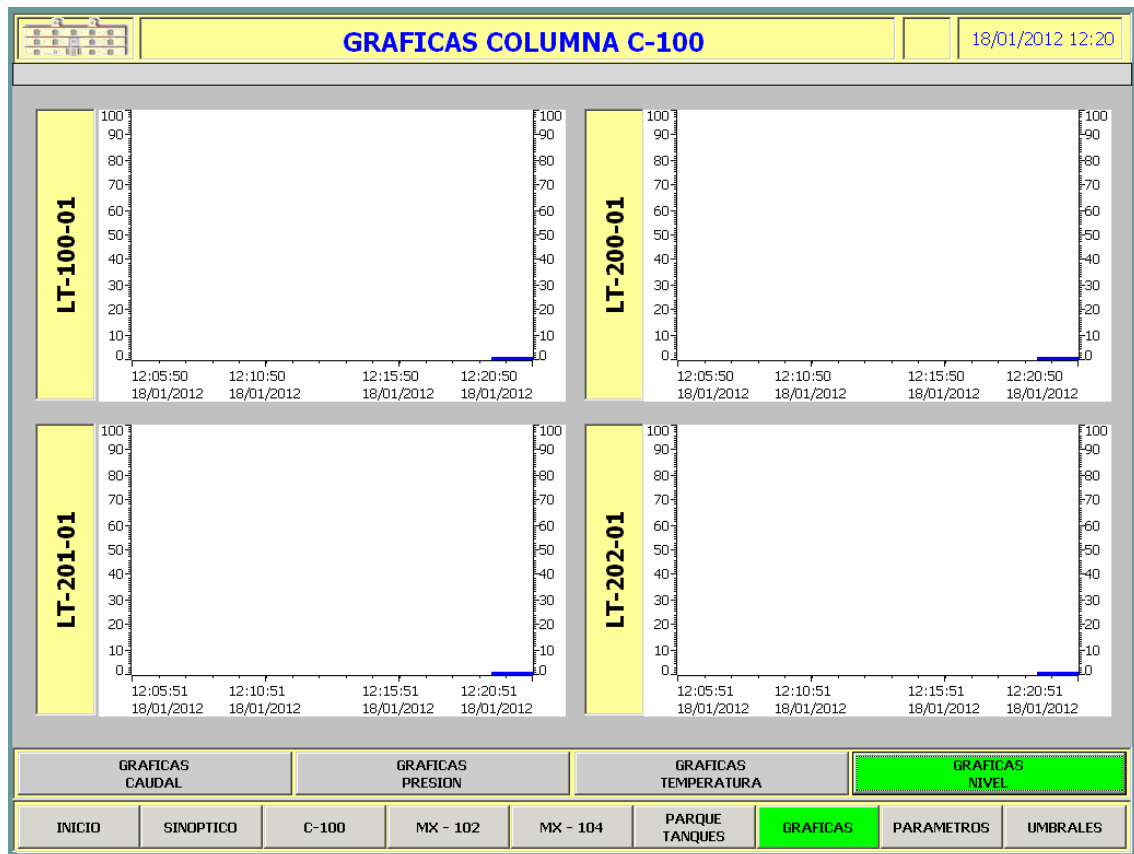



Figura 114. Pantalla “GRAFICAS NIVEL”.

Sobre el lado izquierdo de las curvas nombre de la curva registrada. Las escalas de las curvas están indicadas sobre el eje de ordenadas de la curva y el tiempo está indicado sobre el eje de abscisas.

6.1.9. Pantalla “PARAMETROS”.

Al pulsar sobre el botón denominado “PARAMETROS” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla de visualización y control de los parámetros de funcionamiento de la columna. La figura 115 muestra un detalle de esta pantalla



PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO

18/01/2012 11:17

<div> <div>PRESION CICLON</div> <div>0.00 bar PIC100-01</div> </div>				<div> <div>REGULACION NIVEL DENTRO COLUMNA</div> <div> <div>Valvula purga</div> <div>Valvula N2 2 bar</div> </div> </div>		<div> <div>TIEMPO ABIERTA</div> <div>0</div> </div>		<div> <div>TIEMPO CERRADA</div> <div>0</div> </div>			
ETAPAS	VALORES DE FIN DE ETAPAS			PARAMETROS PARA LAS REGULACIONES EN ETAPAS							
	SP	TOTAL	VARIABLE	CONSIGNAS DE CAUDALES m3/h				TIC °C		% LIC	
0 Etapa Inicial											
2 Presurización 1	0.000		bar								
4 Enfriamiento	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000	Agua 10uS					0,0	
6 Recirculación			LSL201L01	0.000	D-201						
8 Producción	0.000	0.000	m3(D-202)	0.000	D-202						
10 Desendulzado 1	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000							
12 Desendulzado 2	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000	Agua 10uS						
14 Vaciado parcial 1	0.000		% LT (SP)								
16 Presurización 2	0.000		bar								
18 Elucion 1	0.000	0.000	m3(NaHCO3)	0.000		0.000	NaHCO3			0,0	
20 Elucion 2	0.000	0.000	m3(NaHCO3)	0.000	Agua 10uS	0.000					
22 Elucion 3	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000							
24 Elucion 4	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000							
26 Purga de aire 1	0.000		bar								
28 Aireacion	0 0 0		hh mm ss								
30 Espera 1	0 0 0		hh mm ss								
32 Presurización 3	0.000		bar								
34 Regeneración 1	0.000	0.000	m3(NaOH 2%)	0.000	NaOH 2%					0,0	
36 Regeneración 2	0.000	0.000	m3(NaOH 2%)	0.000							
38 Regeneración 3	0.000	0.000	m3(H2O2)	0.000	Agua 10uS	0.000	H2O2				
40 Regeneración 4	0.000	0.000	m3(H2O2)	0.000							
42 Regeneración 5	0.000	0.000	m3(NaOH 2%)	0.000	NaOH 2%						
44 Regeneración 6	0.000	0.000	m3(NaOH 2%)	0.000							
46 Regeneración 7	0.000	0.000	m3(H2O2)	0.000		0.000	H2O2				
48 Regeneración 8	0.000	0.000	m3(H2O2)	0.000	Agua 10uS	0.000					
50 Lavado 1	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000			H2SO4 5%				
52 Lavado 2	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000							
54 Purga de aire 2	0.000		bar								
56 Lavado 3	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000	Agua 10uS					0.0	
58 Columna en presion											
60 Esponjamiento	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000	Agua 10uS						
62 Vaciado parcial 2	0.000		% LT (SP)								
64 Purga de aire 3	0.000		bar								
66 Lavado 4	0.000	0.000	m3(A.10uS)	0.000	Agua 10uS					0.0	

INICIO

SIÑOPTICO

C-100

MX - 102

MX - 104

PARQUE TANQUES

GRAFICAS

PARAMETROS

UMBRALES

Figura 115. Pantalla “PARAMETROS”.

Esta página permite introducir los valores de consigna útiles para el desarrollo en modo automático de los lazos PID de control de la columna:

- Primera columna: corresponde a los valores de volumen, tiempo, nivel y de presión que sirven de condición de transición de una etapa a la siguiente.
- Columnas 4 y 6: sirven para introducir las consignas de regulación para las válvulas proporcionales.
- Columna 10: permite introducir consigna para regulación de temperatura.
- Columna 11: ésta corresponde a las consigna de nivel a alcanzar en las columna.
- Uno de los dos cuadros en la parte superior de la página permite introducir consignas de regulación para la presión deseada en el ciclón.

- El otro sirve para los tiempos de abertura y cierre de las válvulas TON de purga y presión.

6.1.10. Pantalla “UMBRALES”.

Al pulsar sobre el botón denominado “UMBRALES” situado sobre la zona de selecciones se accede a la pantalla de visualización y control de los umbrales de alarma de la columna. La figura 116 muestra un detalle de esta pantalla.

UMBRALES DE ALARMA Y PARAMETROS DEL SISTEMA					
18/01/2012 11:24					
ALARMA Y ADVERTENCIA	TIPO	UMBRAL	RETARDOS ALARMAS	TIPO	UMBRAL
FT100-01	AL	0.000	BAJO CAUDAL	Segundos	0
	AH	0.000			
FT102-01	AL	0.000	ALTO CAUDAL	Segundos	0
	AH	0.000			
FT102-02	AL	0.000	PRESION	Segundos	0
	AH	0.000			
FT102-03	AL	0.000	NIVEL	Segundos	0
	AH	0.000			
FT104-01	AL	0.000	TEMPERATURA	Segundos	0
	AH	0.000			
FT104-02	AL	0.000			
	AH	0.000			
FT104-03	AL	0.000	AGITADORES	TIPO	UMBRAL
	AH	0.000			
FT104-04	AL	0.000	AG-200	ON (%LT200)	0.000
	AH	0.000		OFF (%LT200)	0.000
FT105-01	AL	0.000	AG-201	ON (%LT201)	0.000
	AH	0.000		OFF (%LT201)	0.000
TT106-01	AL	0.000	AG-202	ON (%LT202)	0.000
	AH	0.000		OFF (%LT202)	0.000
LT100-01	AL	0.000			
	AH	0.000			
PT100-01	AL	0.000			
	AH	0.000			
PT100-02	AL	0.000			
	AH	0.000			
DP100	AL	0.000			
	AH	0.000			
INICIO SINOPTICO C-100 MX - 102 MX - 104 PARQUE TANQUES GRAFICAS PARAMETROS UMBRALES					

Figura 116. Pantalla “UMBRALES”.

Esta pantalla permite definir los umbrales mínimo y máximo de la gestión de alarmas para los caudalímetros.

Durante la abertura de la válvula proporcional, el autómatas vigila si recibe un caudal medido de retorno. Si este caudal es inferior al umbral definido en este cuadro, la alarma de nivel bajo o de nivel alto se activa.

6.1.11. Pantalla “ALARMAS”.

Al pulsar sobre el símbolo de alarma habilitado en la zona superior de todas las pantallas (figura 117) se accede a la pantalla de visualización y control de las alarmas del sistema (figura 118).



Figura 117. Zona de indicación de alarmas activas.

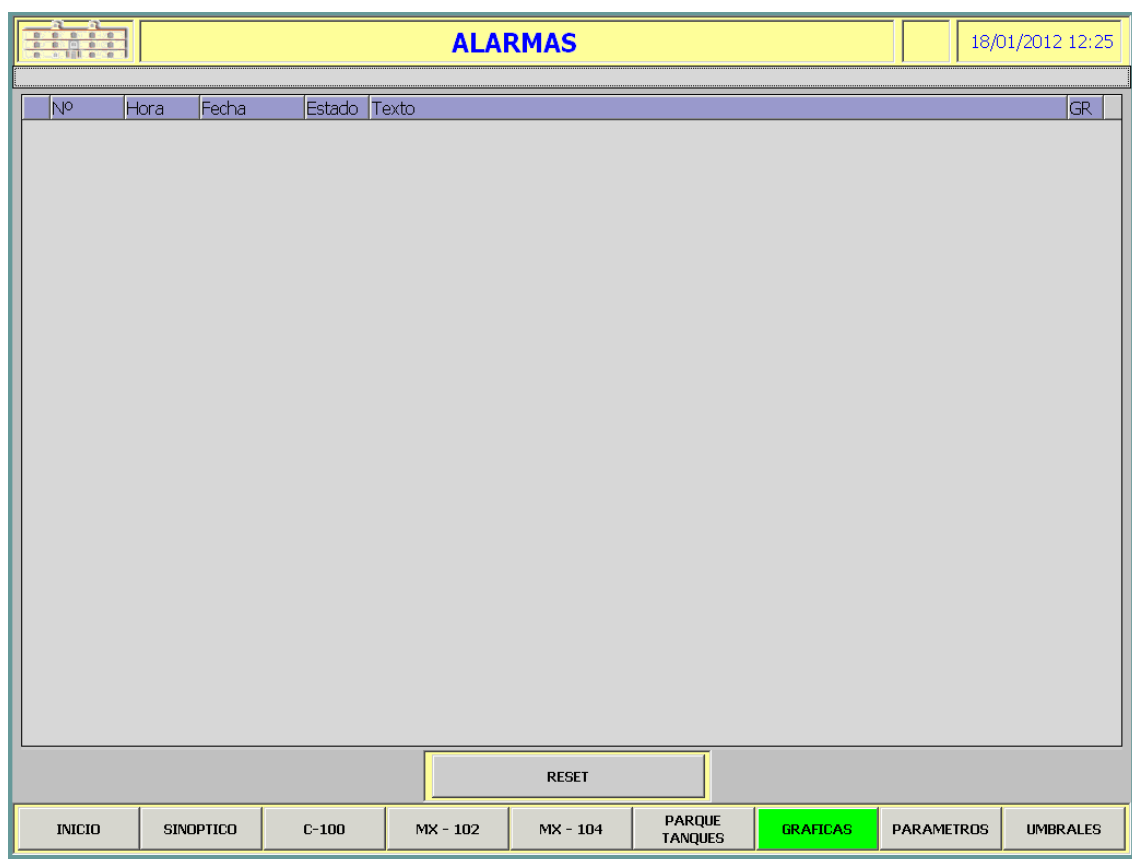


Figura 118. Pantalla “ALARMAS”.

Una vez revisada la lista de alarmas y verificado el correcto estado de la instalación se puede proceder a hacer reset de alarmas mediante el botón habilitado a tal efecto.

7. CONCLUSIONES

Para la realización de este proyecto se han llevado a cabo los siguientes pasos:

- Estudio de los procesos de purificación de productos industriales mediante el uso de columnas de intercambio iónico.
- Estudio del diagrama de flujo de la instalación.
- Estudio del análisis funcional del proceso.
- Descripción de los elementos necesarios para la automatización del proceso.
- Realización del diseño de la instalación.
- Elaboración de esquemas eléctricos para la construcción del cuadro de control.
- Configuración del controlador lógico programable y demás instrumentos de medida de la instalación.
- Desarrollo del programa de control y supervisión.
- Elaboración del manual operativo de la instalación.
- Documentación de todos los apartados anteriores en la memoria del proyecto.

La programación lógica del controlador lógico programable (PLC) se ha realizado mediante lenguaje AWL o KOP (de contactos), por lo que aunque la metodología de este tipo de lenguaje difiere según el fabricante no ha resultado difícil su programación. También se ha realizado la implementación de un medio de protección eléctrico como son los pulsadores de emergencia, situados repartidos por toda la instalación, los cuales evitan la puesta en marcha o el funcionamiento mientras un operador o terceras personas se encuentren en la zona marcada como peligrosa. Integrando así elementos de protección cada día más frecuentes en la industria y muy a tener en cuenta a la hora de diseñar un proceso o maquinaria.

Un aspecto a tener en cuenta es la posibilidad de ampliación que dispone el controlador lógico programable (PLC) pudiendo añadir módulos de entradas/salidas tanto digitales como analógicas, módulos de comunicación Profibus-DP, DeviceNet, CANopen, Interbus y Ethernet.

A la conclusión que llegamos es que el controlador lógico programable (PLC) es muy útil, incluso imprescindible, para aplicaciones complejas de este tipo que conllevan gran número de señales y equipos a controlar.

Por otro lado comentar que al disponer el controlador lógico programable (PLC) de tarjeta de comunicaciones ethernet ha sido posible la utilización de dicha red para establecer la comunicación entre éste y el panel de operador, situado en el mismo cuadro pero con posibilidad de colocar en otro emplazamiento. También se puede utilizar esta red para comunicar este sistema con otro más complejo.

Se ha comprobado la consecuente reducción de cableado al utilizar el bus de campo PROFIBUS como medio de comunicación entre el controlador lógico programable (PLC) y los actuadores de las válvulas de control.

El método de sintonización de los diversos lazos de control PID que están implementados en el sistema queda detallado en el anexo(B)

Como posibles futuras vías de actuación se proponen las siguientes:

- I. Realizar un sistema SCADA que comunique mediante ethernet con el controlador lógico programable (PLC) que recoja todas las variables de proceso en una base de datos para su posterior análisis y generación de informes.
- II. Integrar el sistema de control de esta instalación en un sistema de automatización mayor comandado por otro controlador lógico programable (PLC) mediante ethernet.
- III. Comunicar el controlador lógico programable (PLC) mediante bus de campo, ya sea ethernet o profibus con otros elementos de medida y actuación.

8. PRESUPUESTO.

Orden	Descripción	Uds.	Total	Precio	Importe
8.1	Estudio y análisis de la documentación presentada por el cliente de la instalación.				
	Total partida 8.1 (Euros)	Horas	20	30	600
8.2	Realización del diagrama de flujo de la Instalación según documentación presentada por el cliente.				
	Total partida 8.2 (Euros)	Horas	16	30	480
8.3	Realización del esquema eléctrico de la Instalación según documentación presentada por el cliente.				
	Total partida 8.3 (Euros)	Horas	24	30	720
8.4	Implementación del programa contenido en el PLC para el control de la instalación.				
	Total partida 8.4 (Euros)	Horas	120	30	3600
8.5	Implementación del programa contenido en el panel de operador para el control de la instalación.				
	Total partida 8.5 (Euros)	Horas	40	30	1200
8.6	Puesta en marcha y ajuste de la instalación. Incluye dietas.				
	Total partida 8.6 (Euros)	Horas	40	75	3000
8.7	Elaboración del manual operativo de la Instalación.				
	Total partida 8.7 (Euros)	Horas	8	30	240
Total presupuesto Automatización Sistema. (Euros)					9840

9. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

- [1]. UPCT, Apuntes de la carrera Ingeniería Técnica Industrial (2000-2004):
- *“Automatización Industrial”*.
 - *“Regulación Automática”*.
 - *Teoría de Circuitos”*.
 - *Electrónica de Potencia”*.
 - *Equipos Electrónicos de Medida”*.
- [2]. *“Simatic STEP-7”*. Siemens AG, Catálogo ST 70 (2007).
- [3]. *“Simatic WinCC Flexible”*. Siemens AG, Folleto Marzo 2010.
- [4]. Manuales de los PLC's/aparellaje/comunicaciones de SIEMENS. Siemens AG. Documentación interna de SIEMENS (2005).
- [5]. *“PROMAG 53 Sistema electromagnético de medición de caudal”*. Endress+Hauser (2004).
- [6]. *“Válvulas de control Fisher GX”*. Fisher Rossemount.
- [7]. *“Serie 35002 Válvulas Camflex II”*. Dresser Masoneilan, Especificaciones CF5000 03/06.
- [8]. *“Comprehensive Product Catalog”*. Fisher Rossemount (1999).
- [9]. *“Mass Transfer. Fundamentals and Applications”*. A.L. y Maddox, R.M. (1985). Ed. Hines.
- [10]. *“Operaciones unitarias de Ingeniería Química”*. W.L.; Smith, J.C. y Harriot, P. (1994). Ed. McCabe.
- [11]. *“Manual del ingeniero químico”*. R.H. y Geen, D.W. (Volumen III, 2001). Ed. Perry.
- [12]. *“Ingeniería de Control”*. 2ª Edición. William Bolton. Ed. Marcombo, 2001. ISBN 84-267-1316-5
- [13]. *“Autómatas Programables”*. Josep Balcells y José Luis Romeral. Ed. Marcombo.
- [14]. *“Autómatas Programables. Fundamento, manejo, instalación y prácticas”*. Alejandro Porras Criado y Antonio Plácido Montanero Molina. Ed. McGraw-Hill.
- [15]. *“Redes locales en la industria”*. Carracedo Gallardo Justo. Ed. Productica, 1988.
- [16]. *“Redes de alta velocidad”*. García Tomás Jesús, Ferrando Santiago y Piattini Mario. Ed. Rama, 1997.
- [17]. *“Redes para procesos distribuidos”*. García Tomás Jesús, Ferrando Santiago y Piattini Mario. Ed. Rama, 1996.
- [18]. *“Descentralizada con Profibus”*. Weigmann Josef y Kilian Gerhard, 2004.

- [19]. *“El autómata programable y su entorno”*. Mandado Enrique. Ed. Thomsom, 2000.
- [20]. *“Introducción a la electrónica digital”*. Luis Gil Sánchez. Universidad politécnica de Valencia.
- [21]. *“Autómatas Programables (Visión General)”*. Departamento de Sistemas y Automática. Universisad de Oviedo.

Páginas de Internet

- [22]. <http://www.infoplc.net>. Página dedicada al mundo de la automática con foros, apuntes, etc...
- [23]. <http://www.automatas.org/foro> . Página dedidaca al mundo de la automática con foros, apuntes, etc...
- [24]. www.profibus.com. La página oficial de PROFIBUS. Normativa, documentación, etc...
- [25]. www4.ad.siemens.de. Página oficial de Siemens Alemania. En idioma español también hay página. Documentación oficial, foros, etc...

ANEXO A. PLANO DE LA INSTALACIÓN.

El plano ó diagrama de flujo de la instalación es de dimensiones A2; Por consiguiente no se incluye en este documento y se adjunta en varios formatos a este documento.

ANEXO B. ESQUEMA ELÉCTRICO.

Este Anexo contiene el conexionado eléctrico y de control de todos los equipos mediante los planos de diseño eléctrico del cuadro de control de la instalación.


También se dispone del esquema eléctrico en formato electrónico.

00	12/01/12	REALIZACION DE ESQUEMAS ELECTRICOS	IMG	IMG							
REV	FECHA	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	APROBADO						
MODIFICACIONES											
<p><i>COLUMNA INTERCAMBIO IONICO</i></p> <p><i>C - 100</i></p>			<p>UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA</p>  <p>ESQUEMA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>								
<p>ISMAEL MARTINEZ GONZALEZ</p> <p>PROYECTO FIN DE CARRERA</p> <p>I.T.I. ELECTRONICA INDUSTRIAL</p> <p>MARZO 2012</p>			<p>ESQUEMA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> <table border="1"> <tr> <td>ESCALA</td> <td>HOJA</td> <td>NUMERO ARCHIVO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NUMERO</td> <td>REV</td> </tr> </table>			ESCALA	HOJA	NUMERO ARCHIVO	NUMERO		REV
ESCALA	HOJA	NUMERO ARCHIVO									
NUMERO		REV									
			COLUMNA_C100								

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
INDICE									
1	PORTADA	X	X	X	X	X	X	X	X
2	INDICE	X	X	X	X	X	X	X	X
3	ESPECIFICACIONES DE CABLEADO	X	X	X	X	X	X	X	X
4	MECANIZADO EXTERNO CUADRO ELECTRICO	X	X	X	X	X	X	X	X
5	MECANIZADO INTERNO CUADRO ELECTRICO	X	X	X	X	X	X	X	X
6	LISTADO DE COMPONENTES ELECTRICOS	X	X	X	X	X	X	X	X
7	LISTADO DE COMPONENTES PLC	X	X	X	X	X	X	X	X
8	LISTADO DE COMPONENTES NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
9	DISTRIBUCION	X	X	X	X	X	X	X	X
10	DISTRIBUCION	X	X	X	X	X	X	X	X
11	DISTRIBUCION	X	X	X	X	X	X	X	X
12	DISTRIBUCION	X	X	X	X	X	X	X	X
13	MODULO DE SEGURIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X
14	MODULO DE SEGURIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X
15	SINOPTICO RED PROFIBUS DP	X	X	X	X	X	X	X	X
16	CONFIGURACION PLC	X	X	X	X	X	X	X	X
17	CONFIGURACION PLC	X	X	X	X	X	X	X	X
18	TARJETA ENTRADAS DIGITALES N°1	X	X	X	X	X	X	X	X
19	TARJETA ENTRADAS DIGITALES N°1	X	X	X	X	X	X	X	X
20	TARJETA ENTRADAS DIGITALES N°1	X	X	X	X	X	X	X	X
21	TARJETA ENTRADAS DIGITALES N°1	X	X	X	X	X	X	X	X
22	TARJETA SALIDAS DIGITALES N°2	X	X	X	X	X	X	X	X
23	TARJETA SALIDAS DIGITALES N°2	X	X	X	X	X	X	X	X
24	TARJETA SALIDAS DIGITALES N°2	X	X	X	X	X	X	X	X
25	TARJETA SALIDAS DIGITALES N°2	X	X	X	X	X	X	X	X
26	TARJETA ENTRADAS ANALOGICAS N°3	X	X	X	X	X	X	X	X
27	TARJETA ENTRADAS ANALOGICAS N°4	X	X	X	X	X	X	X	X
28	TARJETA ENTRADAS ANALOGICAS N°5	X	X	X	X	X	X	X	X
29	TARJETA SALIDAS ANALOGICAS N°6	X	X	X	X	X	X	X	X
30	TARJETA SALIDAS ANALOGICAS N° 7	X	X	X	X	X	X	X	X
31	TARJETA SALIDAS ANALOGICAS N° 8	X	X	X	X	X	X	X	X

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
INDICE									
32	DIAGRAMA DE FLUJO DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
33	CONEXIONADO VALVULAS SOLENOIDES RACK 1	X	X	X	X	X	X	X	X
34	RACK 1 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
35	RACK 1 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
36	RACK 1 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
37	RACK 1 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
38	CONEXIONADO VALVULAS SOLENOIDES RACK 2	X	X	X	X	X	X	X	X
39	RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
40	RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
41	RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
42	RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA	X	X	X	X	X	X	X	X
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									

CONTROL OBSERVACIONES :



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Industrial

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

INDICE

00

Rev

Plano N° IMG/C100.EL01.01

Folio 2

UPCT - PFC

141

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <h3 style="text-align: center;">ALIMENTACION</h3> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TENSION :</td> <td>230V~ FUENTE ALIMENTACION SAI</td> </tr> <tr> <td>INTENSIDAD NOMINAL :</td> <td>4A</td> </tr> <tr> <td>INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO :</td> <td><6KA</td> </tr> <tr> <td>SECCION DEL CABLE :</td> <td>3x2.5mm²</td> </tr> <tr> <td>NATURALEZA DEL CABLE :</td> <td>NYJ-J</td> </tr> <tr> <td>NEUTRO TIPO :</td> <td>TN-S</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">AUXILIAR</td> </tr> <tr> <td>TENSION :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>INTENSIDAD NOMINAL :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>SECCION DEL CABLE :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>NATURALEZA DEL CABLE :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>NEUTRO TIPO :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">OBSERVACIONES</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%;"> <h3 style="text-align: center;">CONTROL</h3> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO</th> <th>COLOR</th> <th>SECCION</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>POWER PH1</td> <td>Negro</td> <td>Ver plano</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>POWER PH2</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>POWER PH3</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>POWER N</td> <td>Azul</td> <td>Ver plano</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 0V AC</td> <td>Blanco</td> <td>Ver plano</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 24V AC</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 48V AC</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 110V AC</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 230V AC</td> <td>Negro</td> <td>Ver plano</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 0V DC</td> <td>Blanco</td> <td>0.75mm²</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 24V DC</td> <td>Rojø</td> <td>0.75mm²</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 48V DC</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Contr. 110V DC</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>PLC INPUT</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>PLC OUTPUT</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Medida +</td> <td>Rojø</td> <td>0.5mm²</td> <td>Masa: Violeta</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>Blanco</td> <td>0.5mm²</td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4">OBSERVACIONES TIERRA: VERDE/AMARILLO.</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 35%;"> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>AISLAMIENTO CUADRO TIPO:</td> <td>IP55-9</td> </tr> <tr> <td>PINTURA :</td> <td>Standard RAL7032</td> </tr> <tr> <td>MECANIZADO :</td> <td>Mecanizado Manual</td> </tr> <tr> <td>NUMERO :</td> <td>1242E</td> </tr> <tr> <td>TEMPERATURA AMBIENTE:</td> <td>10'<Te<35'</td> </tr> <tr> <td>ETIQUETADO CABLE POTENCIA :</td> <td>Grafoplast</td> </tr> <tr> <td>ETIQUETADO CABLE CONTROL :</td> <td>Grafoplast</td> </tr> <tr> <td>ETIQUETADO CABLE INSTRUMENTACION :</td> <td>Grafoplast</td> </tr> <tr> <td>ETIQUETADO NEUMATICO :</td> <td>Grafoplast</td> </tr> <tr> <td>CABLE MEDIDA :</td> <td>Ver indicaciones</td> </tr> <tr> <td>ETIQUETADORA :</td> <td>Dymo</td> </tr> <tr> <td>TARJETA IDENTIFICACION :</td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">OBSERVACIONES CABLE PARA PROFIBUS DP/PA : SIEMENS TIPO STANDARD -COLOR CABLE MASA: PURPURA LAS MASAS DE CABLES DE MEDIDA SE DEBEN CONECTAR A TIERRA.</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>										GENERAL		TENSION :	230V~ FUENTE ALIMENTACION SAI	INTENSIDAD NOMINAL :	4A	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO :	<6KA	SECCION DEL CABLE :	3x2.5mm ²	NATURALEZA DEL CABLE :	NYJ-J	NEUTRO TIPO :	TN-S			AUXILIAR		TENSION :		INTENSIDAD NOMINAL :		INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO :		SECCION DEL CABLE :		NATURALEZA DEL CABLE :		NEUTRO TIPO :				OBSERVACIONES		TIPO	COLOR	SECCION	OBSERVACIONES	POWER PH1	Negro	Ver plano		POWER PH2				POWER PH3				POWER N	Azul	Ver plano		Contr. 0V AC	Blanco	Ver plano		Contr. 24V AC				Contr. 48V AC				Contr. 110V AC				Contr. 230V AC	Negro	Ver plano		Contr. 0V DC	Blanco	0.75mm ²		Contr. 24V DC	Rojø	0.75mm ²		Contr. 48V DC				Contr. 110V DC				PLC INPUT				PLC OUTPUT				Medida +	Rojø	0.5mm ²	Masa: Violeta	-	Blanco	0.5mm ²		OBSERVACIONES TIERRA: VERDE/AMARILLO.				AISLAMIENTO CUADRO TIPO:	IP55-9	PINTURA :	Standard RAL7032	MECANIZADO :	Mecanizado Manual	NUMERO :	1242E	TEMPERATURA AMBIENTE:	10'<Te<35'	ETIQUETADO CABLE POTENCIA :	Grafoplast	ETIQUETADO CABLE CONTROL :	Grafoplast	ETIQUETADO CABLE INSTRUMENTACION :	Grafoplast	ETIQUETADO NEUMATICO :	Grafoplast	CABLE MEDIDA :	Ver indicaciones	ETIQUETADORA :	Dymo	TARJETA IDENTIFICACION :						OBSERVACIONES CABLE PARA PROFIBUS DP/PA : SIEMENS TIPO STANDARD -COLOR CABLE MASA: PURPURA LAS MASAS DE CABLES DE MEDIDA SE DEBEN CONECTAR A TIERRA.	
GENERAL																																																																																																																																																					
TENSION :	230V~ FUENTE ALIMENTACION SAI																																																																																																																																																				
INTENSIDAD NOMINAL :	4A																																																																																																																																																				
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO :	<6KA																																																																																																																																																				
SECCION DEL CABLE :	3x2.5mm ²																																																																																																																																																				
NATURALEZA DEL CABLE :	NYJ-J																																																																																																																																																				
NEUTRO TIPO :	TN-S																																																																																																																																																				
AUXILIAR																																																																																																																																																					
TENSION :																																																																																																																																																					
INTENSIDAD NOMINAL :																																																																																																																																																					
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO :																																																																																																																																																					
SECCION DEL CABLE :																																																																																																																																																					
NATURALEZA DEL CABLE :																																																																																																																																																					
NEUTRO TIPO :																																																																																																																																																					
OBSERVACIONES																																																																																																																																																					
TIPO	COLOR	SECCION	OBSERVACIONES																																																																																																																																																		
POWER PH1	Negro	Ver plano																																																																																																																																																			
POWER PH2																																																																																																																																																					
POWER PH3																																																																																																																																																					
POWER N	Azul	Ver plano																																																																																																																																																			
Contr. 0V AC	Blanco	Ver plano																																																																																																																																																			
Contr. 24V AC																																																																																																																																																					
Contr. 48V AC																																																																																																																																																					
Contr. 110V AC																																																																																																																																																					
Contr. 230V AC	Negro	Ver plano																																																																																																																																																			
Contr. 0V DC	Blanco	0.75mm ²																																																																																																																																																			
Contr. 24V DC	Rojø	0.75mm ²																																																																																																																																																			
Contr. 48V DC																																																																																																																																																					
Contr. 110V DC																																																																																																																																																					
PLC INPUT																																																																																																																																																					
PLC OUTPUT																																																																																																																																																					
Medida +	Rojø	0.5mm ²	Masa: Violeta																																																																																																																																																		
-	Blanco	0.5mm ²																																																																																																																																																			
OBSERVACIONES TIERRA: VERDE/AMARILLO.																																																																																																																																																					
AISLAMIENTO CUADRO TIPO:	IP55-9																																																																																																																																																				
PINTURA :	Standard RAL7032																																																																																																																																																				
MECANIZADO :	Mecanizado Manual																																																																																																																																																				
NUMERO :	1242E																																																																																																																																																				
TEMPERATURA AMBIENTE:	10'<Te<35'																																																																																																																																																				
ETIQUETADO CABLE POTENCIA :	Grafoplast																																																																																																																																																				
ETIQUETADO CABLE CONTROL :	Grafoplast																																																																																																																																																				
ETIQUETADO CABLE INSTRUMENTACION :	Grafoplast																																																																																																																																																				
ETIQUETADO NEUMATICO :	Grafoplast																																																																																																																																																				
CABLE MEDIDA :	Ver indicaciones																																																																																																																																																				
ETIQUETADORA :	Dymo																																																																																																																																																				
TARJETA IDENTIFICACION :																																																																																																																																																					
OBSERVACIONES CABLE PARA PROFIBUS DP/PA : SIEMENS TIPO STANDARD -COLOR CABLE MASA: PURPURA LAS MASAS DE CABLES DE MEDIDA SE DEBEN CONECTAR A TIERRA.																																																																																																																																																					

CONTROL OBSERVACIONES :



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

ESPECIFICACIONES DE CABLEADO

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01

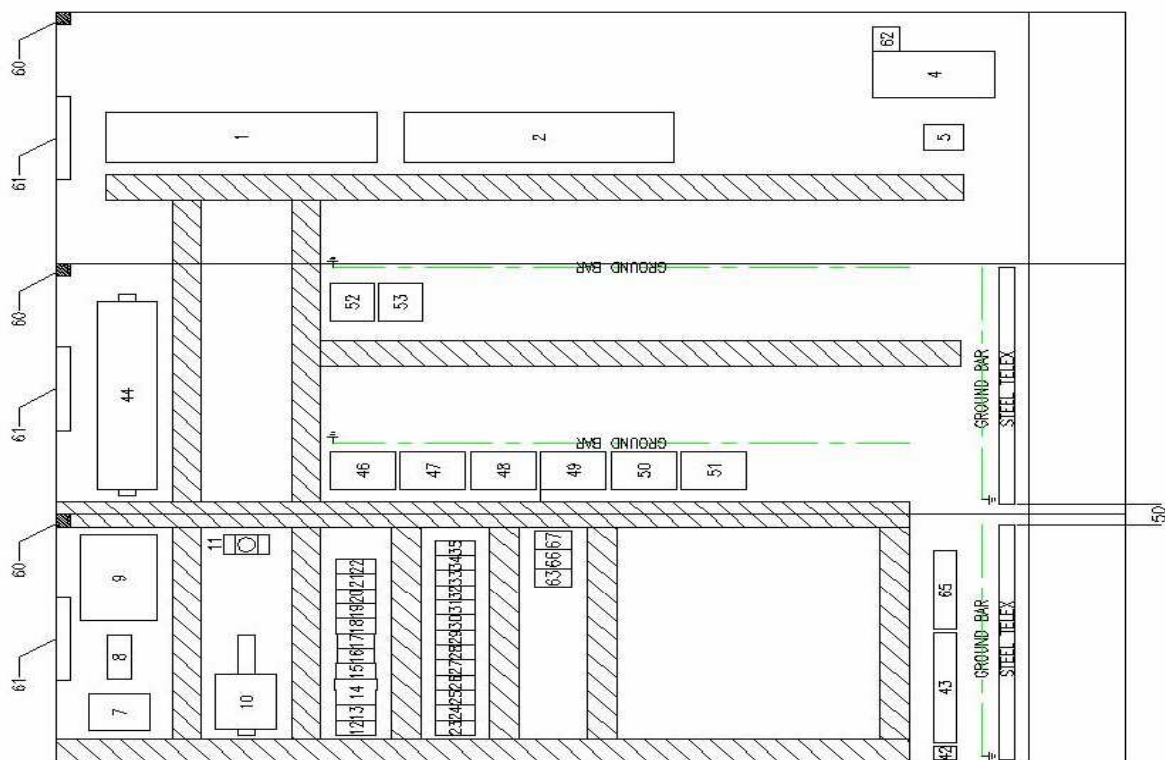
00

Rev

Folio 3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																					
<div>REF. IMPLANTACION EN CUADRO</div> <div>REF. NOMENCLATURA</div> <div>REF. CABLE</div> <table><tr><td>1</td><td>28 TO 32</td><td>H627/H628</td></tr><tr><td>2</td><td>12</td><td>H103</td></tr><tr><td>3</td><td>79</td><td>A115</td></tr><tr><td>4</td><td>27</td><td>S174</td></tr><tr><td>5</td><td>26</td><td>S162</td></tr><tr><td>6</td><td>91</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>88</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td></td><td></td></tr><tr><td>12</td><td></td><td></td></tr><tr><td>13</td><td></td><td></td></tr><tr><td>14</td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td></td><td></td></tr><tr><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>17</td><td></td><td></td></tr><tr><td>18</td><td></td><td></td></tr><tr><td>19</td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td></td></tr><tr><td>21</td><td></td><td></td></tr><tr><td>22</td><td></td><td></td></tr><tr><td>23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>24</td><td></td><td></td></tr><tr><td>25</td><td></td><td></td></tr><tr><td>26</td><td></td><td></td></tr><tr><td>27</td><td></td><td></td></tr><tr><td>28</td><td></td><td></td></tr><tr><td>29</td><td></td><td></td></tr><tr><td>30</td><td></td><td></td></tr><tr><td>31</td><td></td><td></td></tr><tr><td>32</td><td></td><td></td></tr><tr><td>33</td><td></td><td></td></tr><tr><td>34</td><td></td><td></td></tr><tr><td>35</td><td></td><td></td></tr><tr><td>36</td><td></td><td></td></tr><tr><td>37</td><td></td><td></td></tr><tr><td>38</td><td></td><td></td></tr><tr><td>39</td><td></td><td></td></tr></table>										1	28 TO 32	H627/H628	2	12	H103	3	79	A115	4	27	S174	5	26	S162	6	91		7	88		8			9			10			11			12			13			14			15			16			17			18			19			20			21			22			23			24			25			26			27			28			29			30			31			32			33			34			35			36			37			38			39		
1	28 TO 32	H627/H628																																																																																																																												
2	12	H103																																																																																																																												
3	79	A115																																																																																																																												
4	27	S174																																																																																																																												
5	26	S162																																																																																																																												
6	91																																																																																																																													
7	88																																																																																																																													
8																																																																																																																														
9																																																																																																																														
10																																																																																																																														
11																																																																																																																														
12																																																																																																																														
13																																																																																																																														
14																																																																																																																														
15																																																																																																																														
16																																																																																																																														
17																																																																																																																														
18																																																																																																																														
19																																																																																																																														
20																																																																																																																														
21																																																																																																																														
22																																																																																																																														
23																																																																																																																														
24																																																																																																																														
25																																																																																																																														
26																																																																																																																														
27																																																																																																																														
28																																																																																																																														
29																																																																																																																														
30																																																																																																																														
31																																																																																																																														
32																																																																																																																														
33																																																																																																																														
34																																																																																																																														
35																																																																																																																														
36																																																																																																																														
37																																																																																																																														
38																																																																																																																														
39																																																																																																																														
<div>Diagrama de implantación en cuadro:</div> <div>Diagrama de cableado:</div> <div>Diagrama de conexión:</div>																																																																																																																														
<div>REF. OBSERVACIONES :</div> <div>40</div>																																																																																																																														
<div>MECANIZADO EXTERNO CUADRO ELECTICO</div> <div>COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO</div> <div>Plano N° IMG/C100.ELO1.01</div> <div>Folio 4</div>																																																																																																																														
<div>00</div> <div>Rev</div>																																																																																																																														

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
REF. IMPLANTACION EN CUADRO	REF. NOMENCLATURA	REF. CABLE	REF. IMPLANTACION EN CUADRO	REF. NOMENCLATURA	REF. CABLE				
1	93	RACK 1	41						
2	93	RACK 2	42	33	X108				
3			43	33	X110				
4	82+83	FRL	44		A117				
5	84	PSL	45						
6			46	62+63+64	X50				
7	9	Q102	47	65+66+67	X51				
8	10	W103	48	68+69+70	X52				
9	18	A111	49	68+69+70	X53				
10		A116	50	68+69+70	X54				
11	16	X109	51	71+72+73	X55				
12	11	Q103	52	71+72+73	X56				
13	13	Q104	53	71+72+73	X57				
14	14+15	Q109	54						
15	17	Q111A	55						
16	19	Q111B	56						
17	20	Q112	57						
18	13	Q115	58						
19	21	Q116	59						
20	21	Q117	60	6	S104...S108				
21	21	Q118	61	7	H104...H108				
22	21	Q119	62	81					
23	22	Q131	63						
24	22	Q132	64						
25	22	Q133	65	33	X111				
26	22	Q134	66						
27	22	Q135	67						
28	22	Q136	68						
29	22	Q137	69						
30	22	Q138	70						
31	22	Q139	71						
32	22	Q141	72						
33	22	Q142	73						
34	22	Q143	74						
35			75						
36			76						
37			77						
38			78						
39			79						
40			80						



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LOC.	Cont.	DESCRIPCION	REFERENCIA	FABRICANTE	LOC.	Cont.	DESCRIPCION	REFERENCIA	FABRICANTE
1	5	CUADRO 2000x600x500(HxWxD)	67615 + 63941	SAREL	21	4	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO 1A CURVA "D"	24580	MERLIN GERIN
2	5	PEDESTAL H=200	69265	SAREL	22	19	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO 0.5A CURVA "C"	24060	MERLIN GERIN
3	1	PANEL LATERAL	61045	SAREL	23	1	MODULO PREVENTA	XPS-AS3740	TELEMECANIQUE
4	4	PLACA ENSAMBLADO	64620	SAREL	24	1	RELE DE SEGURIDAD SI/NSI	NY2-B31	TELEMECANIQUE
5	1	PORTA-DOCUMENTOS	64086	SAREL	25	2	RELE 230VAC 3" F + 2" O"	CAD 32 P7	TELEMECANIQUE
6	5	INTERRUPTOR DE PUERTA	64680	SAREL	26	1	PULSADOR DE EMERGENCIA C40	XB4-B58445	TELEMECANIQUE
7	5	LUZ DE INTERIOR	60610	LEGRAND	27	1	BOTON PULSADOR AZUL	XB4-BA61	TELEMECANIQUE
8	1	PUERTA	12006	SAREL	28	1	PLACA FIUACION MONTAJE	XVB C11	TELEMECANIQUE
9	1	INTERRUPTOR ROTATIVO 2 POLOS 25A	VCD 0	TELEMECANIQUE	29	1	TUBO 100mm	XVB C02	TELEMECANIQUE
10	2	BARRA BIPOLAR 40A	04881	LEGRAND	30	1	ZUMBADOR	XVB C9B	TELEMECANIQUE
11	1	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO U+N 1A CURVA "C"	24183	MERLIN GERIN	31	1	PILOTO INDICADOR ROJO	XVB C1B4	TELEMECANIQUE
12	1	LUZ BLANCA INDICADORA TENSION	XB4-BWM1	TELEMECANIQUE	32	1	PLACAS	XVB C21	TELEMECANIQUE
13	2	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO U+N 2A CURVA "C"	24184	MERLIN GERIN	33	1 set	BLOQUE DE TERMINALES	SERIE 5000	ENTRELEC
14	1	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO U+N 6A CURVA "C"	24187	MERLIN GERIN	34	1 set	TERMORETRACTIL	*	SES
15	1	MODULO VIGI 30mA	26509	MERLIN GERIN	35	2	BARRA MASA 12x4 L=2m	550190	ERICO
16	1	2 POLOS + TIERRA	04280	LEGRAND	36	1	CARRIL ACERO TELEX H=30mm	110137	MECAFABLOW
17	1	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO 2A CURVA "D"	24581	MERLIN GERIN	37	1	SET DE ANCLAJES ELEVACION	17162	SAREL
18	1	FUENTE ALIMENTACION 230VAC/24VDC - 360W	46925	LEGRAND	38	5	PLACA PASAMUROS	63195	SAREL
19	1	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO DC 6A	20544	MERLIN GERIN	39	5	LLAVE N1242E	63703	SAREL
20	1	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO DC 10A	20545	MERLIN GERIN	40	1	LUZ 60W 230VAC	70028	ELC

CONTROL OBSERVACIONES :



LISTADO COMPONENTES ELECTRICOS

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01

Folio

6

00

Rev

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LOC.	Cont.	DESCRIPCION	REFERENCIA	FABRICANTE	LOC.	Cont.	DESCRIPCION	REFERENCIA	FABRICANTE
41		RACK PRINCIPAL			61		COMUNES		
42	1	RACK LONGITUD 480	6ES7 300-1AE00-0AA0	SIEMENS	62	2	VARIOFACE ADAPTATOR (FLMK 50/4-FLK14/PA-S300)	2296281	PHOENIX CONTACT
43	1	FUENTE 24VDC 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0	SIEMENS	63	2	CABLE (FLK50/EZ-DR/200/F-S0)	5544752	PHOENIX CONTACT
44	1	CPU 318-2	6ES7 318-2A00-0AB0	SIEMENS	64	2	PASSIVE INTERFACE BLOCK (UM45-FLK 50/32IM/PLC)	2962890	PHOENIX CONTACT
45	1	BATERIA	6ES7 971-1AA00-0AA0	SIEMENS	65	1	VARIOFACE ADAPTATOR (FLMK 50-PA-S300)	2294445	PHOENIX CONTACT
46	1	MEMORIA FLASH EPROM	6ES7 951-0A000-0AA0	SIEMENS	66	1	CABLE (FLK 50/EZ-DR/200/F-S0)	5544752	PHOENIX CONTACT
47	1	CONECTOR PROFIBUS DP	6ES7 972-0BB50-0AA0	SIEMENS	67	1	RELAY INTERFACE BLOCK (UM-32R-624/21/PLC/F-S01844)	5733071	PHOENIX CONTACT
48	1	TARJETA COMUNICACIONES ETHERNET	6ES7 343-1EX10-0XE0	SIEMENS	68	6	VARIOFACE ADAPTATOR (FLMK 20-PA-S300/F-S02217)	5742923	PHOENIX CONTACT
49					69	6	CABLE (FLK 20/EZ-DR/200/F-S0)	5542738	PHOENIX CONTACT
50		PERIFERIA 1			70	6	PASSIVE INTERFACE BLOCK (FLKM 20/840/MT/PLC/F-S03253)	58110282	PHOENIX CONTACT
51	1	RACK LONGITUD 480	6ES7 300-1AE00-0AA0	SIEMENS	71	6	VARIOFACE ADAPTATOR (FLMK 20-PA-S300/F-S02217)	5752923	PHOENIX CONTACT
52	1	FUENTE 24VDC 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0	SIEMENS	72	6	CABLE (FLK 20/EZ-DR/150/F-S0)	5542738	PHOENIX CONTACT
53	1	IM153-1 COUPLER	6ES7 153-1AA03-0AB0	SIEMENS	73	6	PASSIVE INTERFACE BLOCK (FLKM 20/440/MT/PLC/F-S03255)	5810295	PHOENIX CONTACT
54	1	CONECTOR PROFIBUS DP	6ES7 972-0BB50-0AA0	SIEMENS	74				
55	1	TARJETA 32 ENTRADAS DIGITALES	6ES7 321-1B000-0AA0	SIEMENS	75				
56	1	TARJETA 32 SALIDAS DIGITALES	6ES7 322-1B000-0AA0	SIEMENS	76				
57	3	TARJETA 8 ENTRADAS ANALOGICAS	6ES7 331-7KF02-0AB0	SIEMENS	77				
58	3	TARJETA 4 ENTRADAS ANALOGICAS	6ES7 332-5HD01-0AB0	SIEMENS	78		OTROS		
59					79	1	PANEL OPERADOR	6AW7 617-0AA22-0000	SIEMENS
60					80	1	CONECTOR PROFIBUS DP	6CK1 500-0EA02	SIEMENS
CONTROL OBSERVACIONES :									

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LOC.	Cont.	DESCRIPCION	REFERENCIA	FABRICANTE	LOC.	Cont.	DESCRIPCION	REFERENCIA	FABRICANTE
81	2	1/4 T CONEXION MACHO-HEMBRA 3/8 VALVULA Ø10	0401 10 17	LEGRIS	101				
82	2	REGULADOR FILTRO DE AIRE CON MANOMETRO G3/8	342 03 087	JOUCOMATIC	102				
83	2	SOPORTE REGULADOR FILTRO DE AIRE Y TORNILLOS	343 00 004 343 00 017	JOUCOMATIC	103				
84	2	INTERRUPTOR DE PRESION G1/4	346 00 018	JOUCOMATIC	104				
85	12	CONEXION TE MACHO Ø12-1/4	3108 12 13	LEGRIS	105				
86	4	CONEXION MACHO PASAMUROS Ø12-3/8	3175 12 17	LEGRIS	106				
87	18	CONEXION EMPALME Ø12	3104 12 00	LEGRIS	107				
88	6	PASAMUROS Ø12	3116 12 00	LEGRIS	108				
89	20	CONEXIONES RAPIDAS 90° Ø12-1/4	3109 12 13	LEGRIS	109				
90	4	SILENCIADOR Ø12	0671 12 00	LEGRIS	110				
91	192	PASAMUROS Ø6	3116 06 00	LEGRIS	111				
92	66	TAPON Ø6	3126 06 00	LEGRIS	112				
93	2	RACK 32 VALVULAS SOLENOIDES	8644WA10LM16 HOZ016HRO0PDP	BURKET	113				
94					114				
95					115				
96					116				
97					117				
98					118				
99					119				
100					120				

CONTROL OBSERVACIONES :



LISTADO DE COMPONENTES NEUMATICA

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

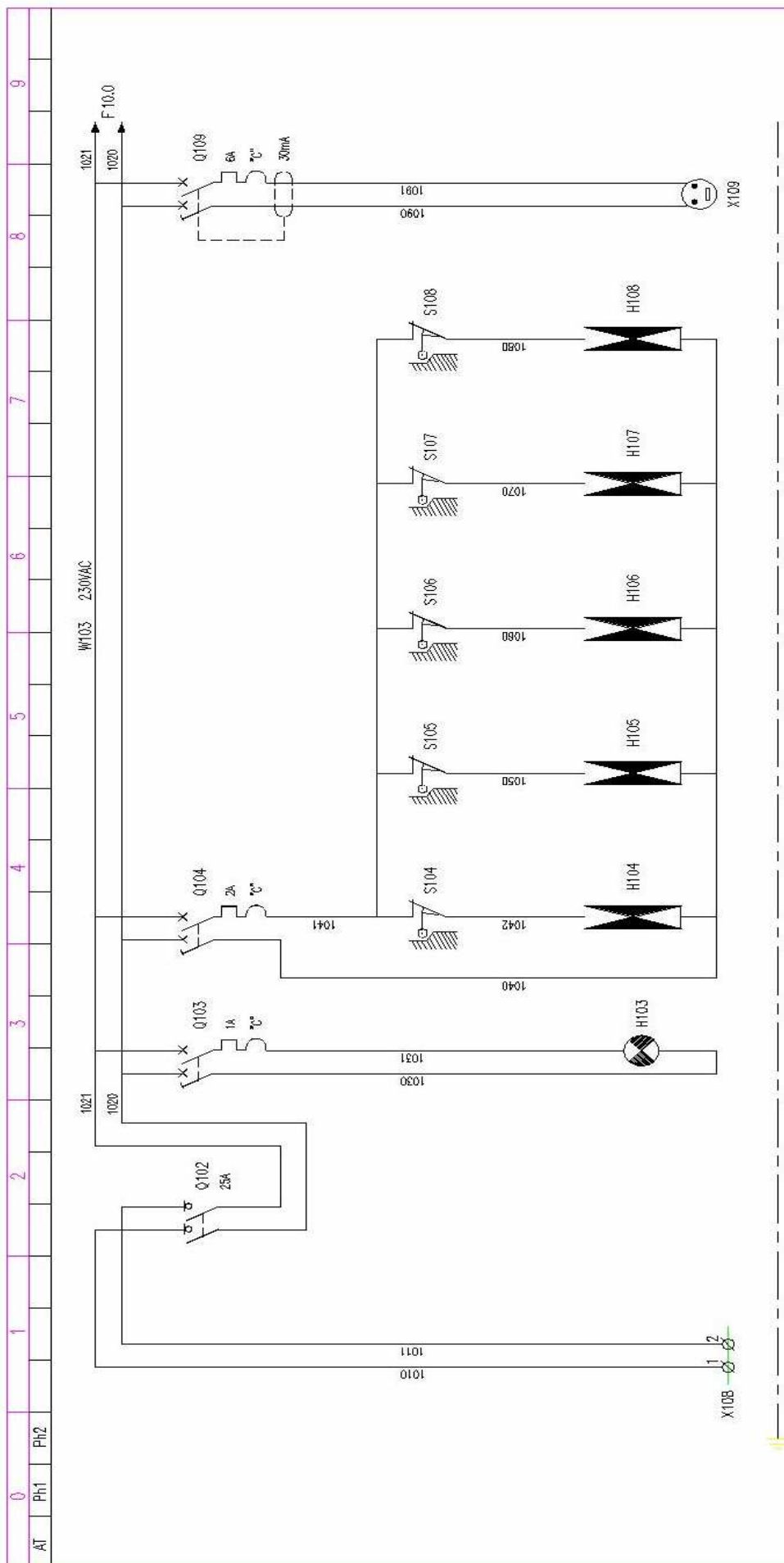
Plano N° IMG/C100.EL01.01

Folio

8

00

Rev



FUENTE	DESDE 230VAC SUPPLY	PILOTO TENSION	PANTALLA	PANTALLA	PANTALLA	PANTALLA	TOMA CORRIENTE
TENSION	230VAC	230VAC	230VAC	230VAC	230VAC	230VAC	230VAC
CABLE	362.5						
TAG	WE1						
POTENCIA	1KW Maxi	1W	60W	60W	60W	60W	660VA
OBSERVACIONES							

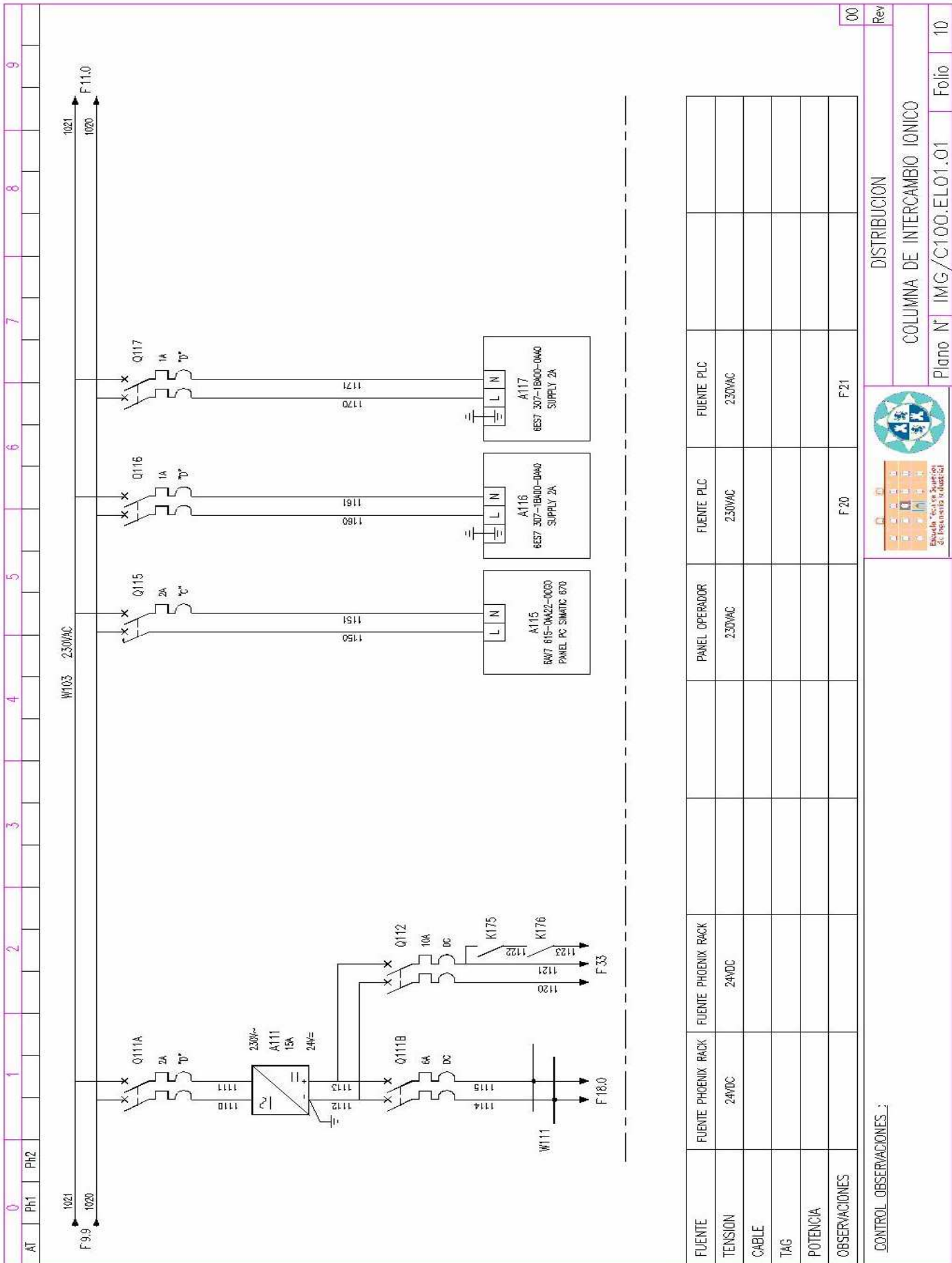
CONTROL OBSERVACIONES :

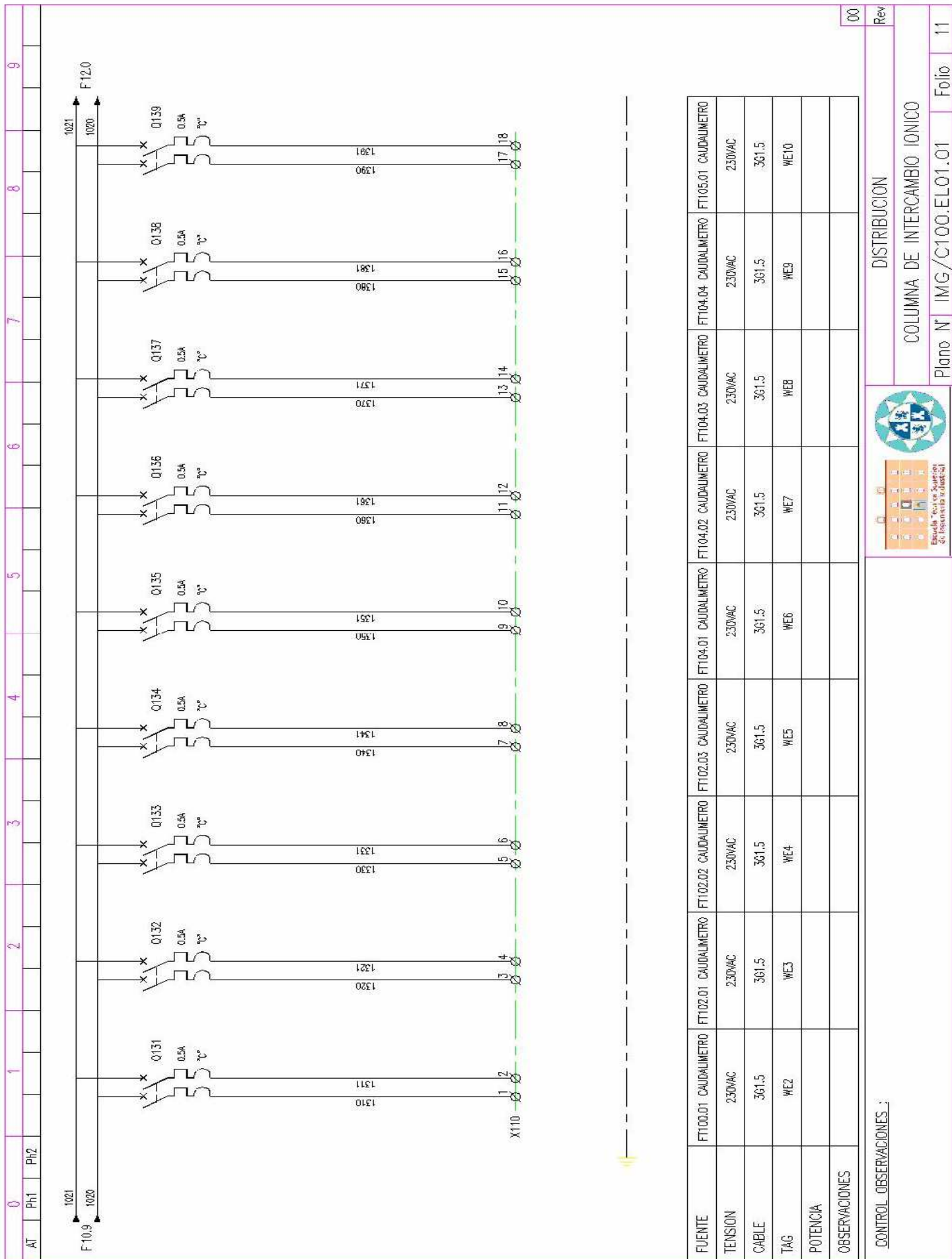
DISTRIBUCION

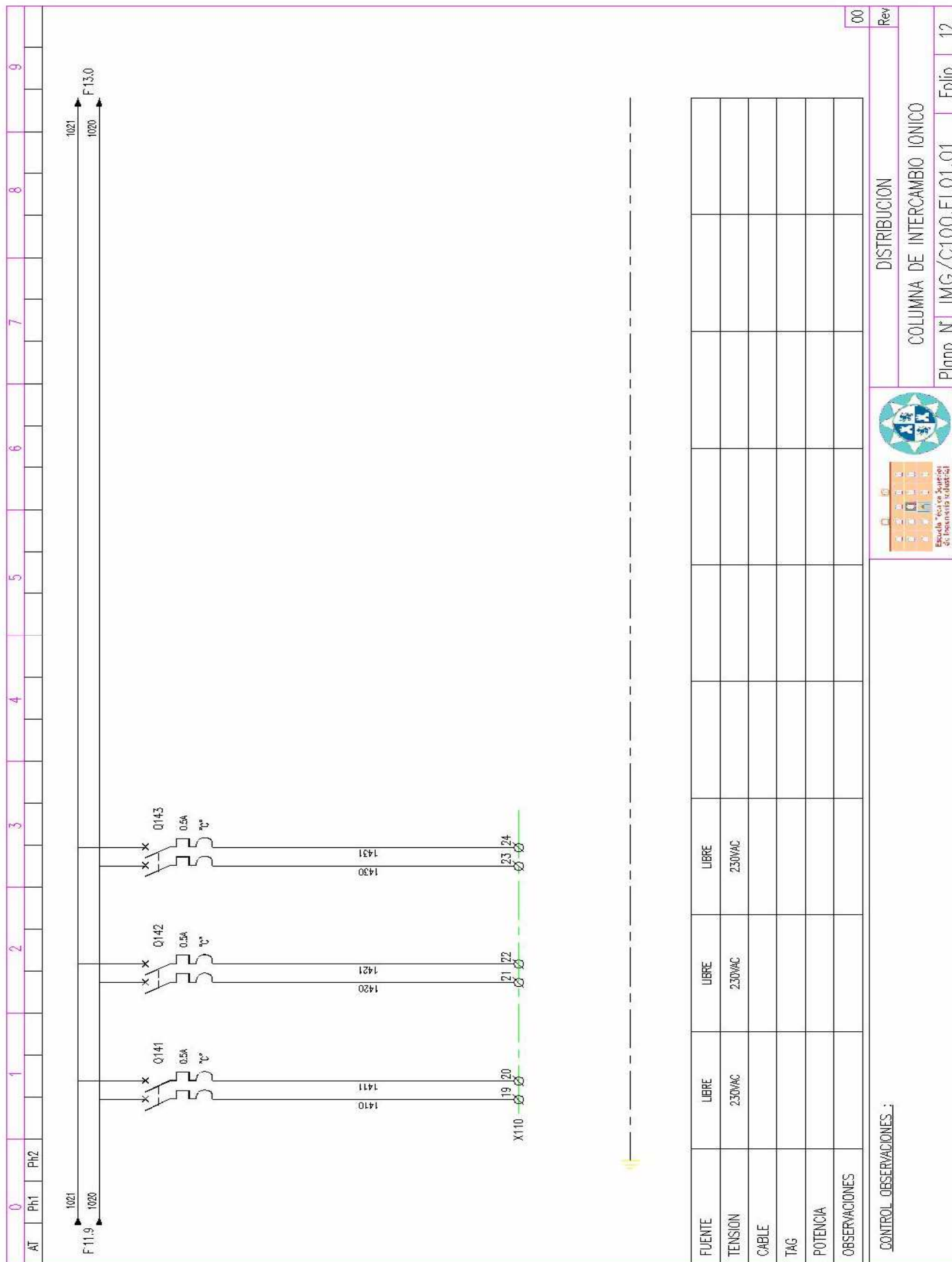
COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

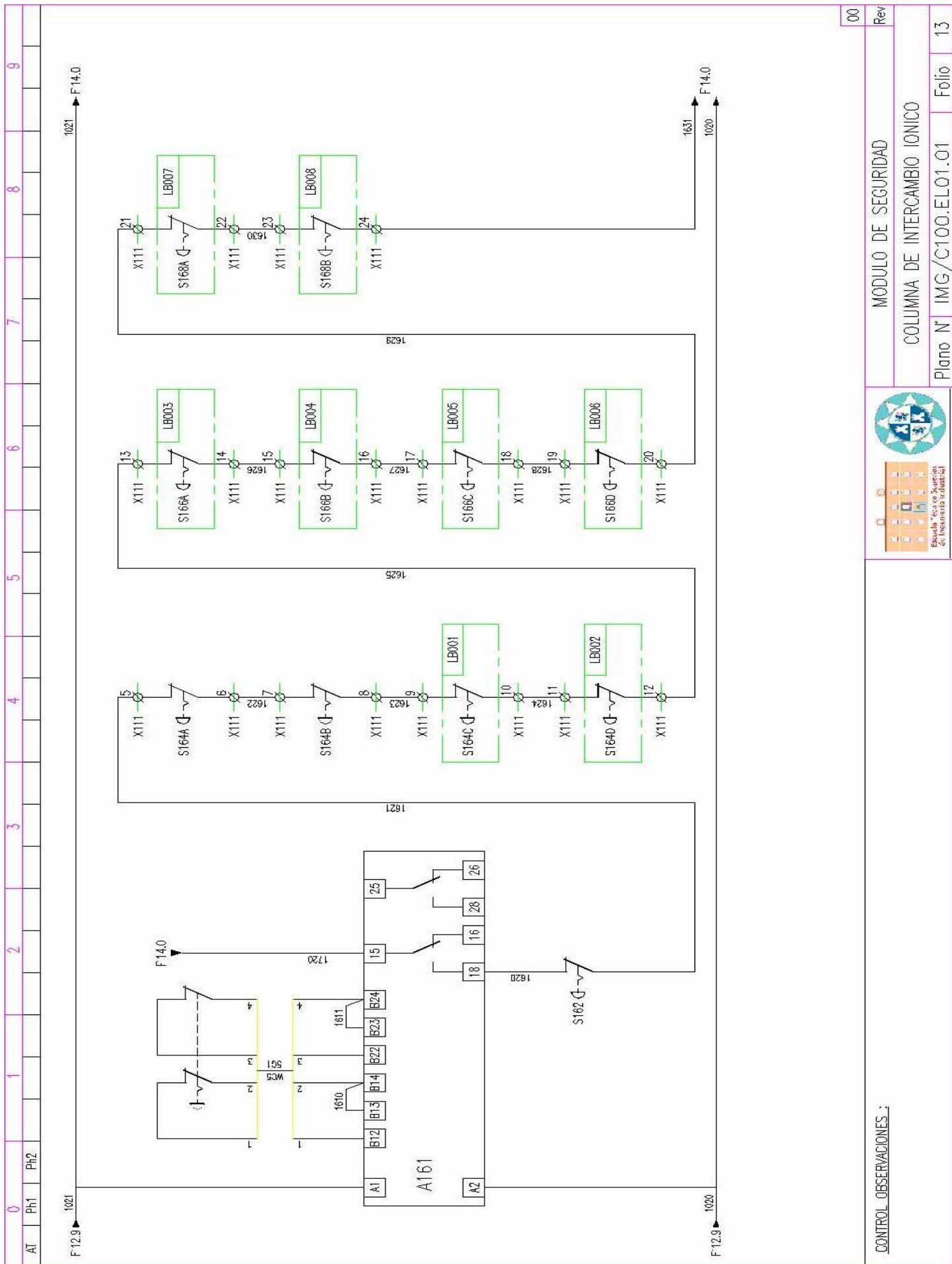
Plano N° IMG/C100.EL01.01 Folio 9

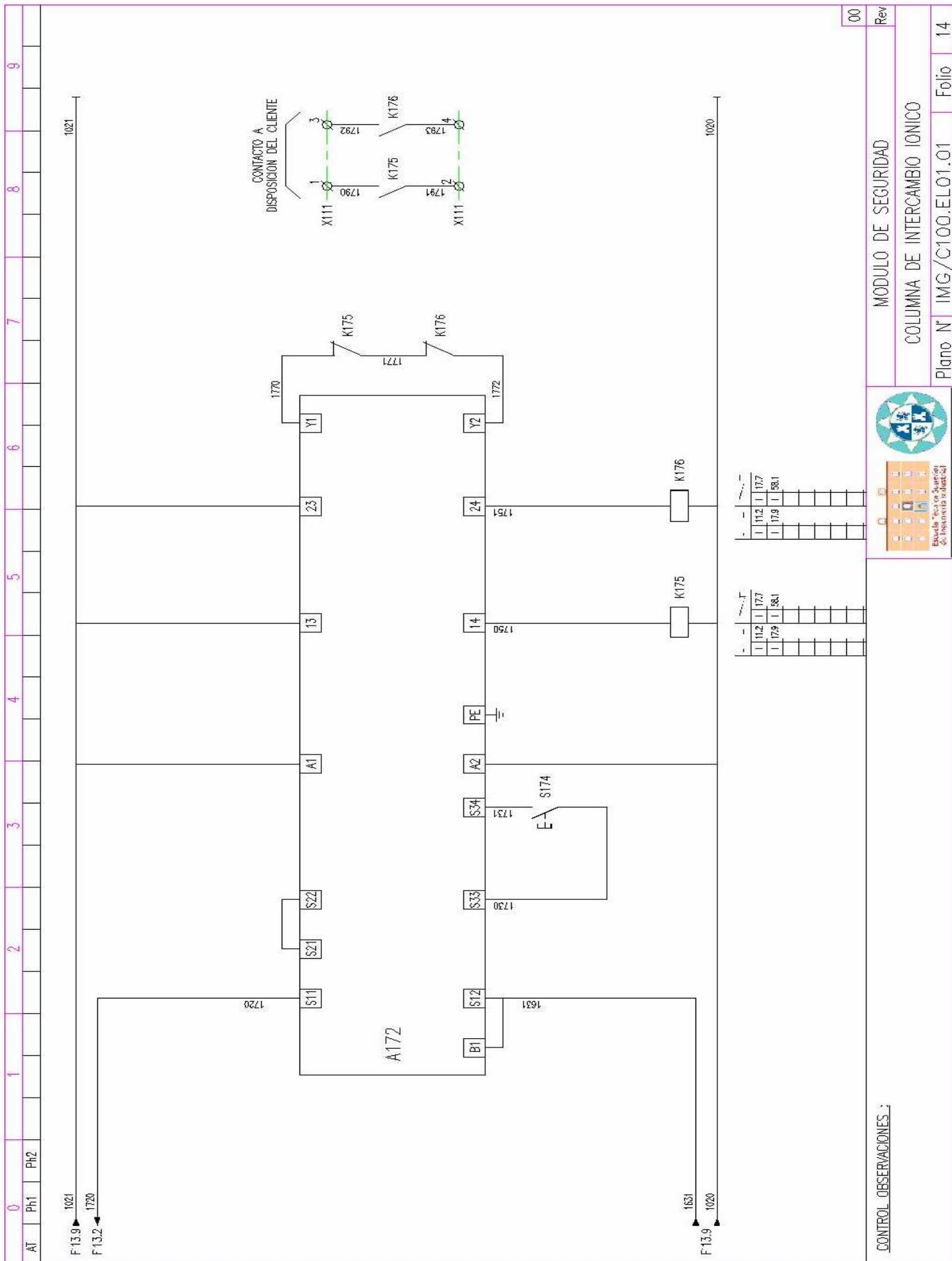


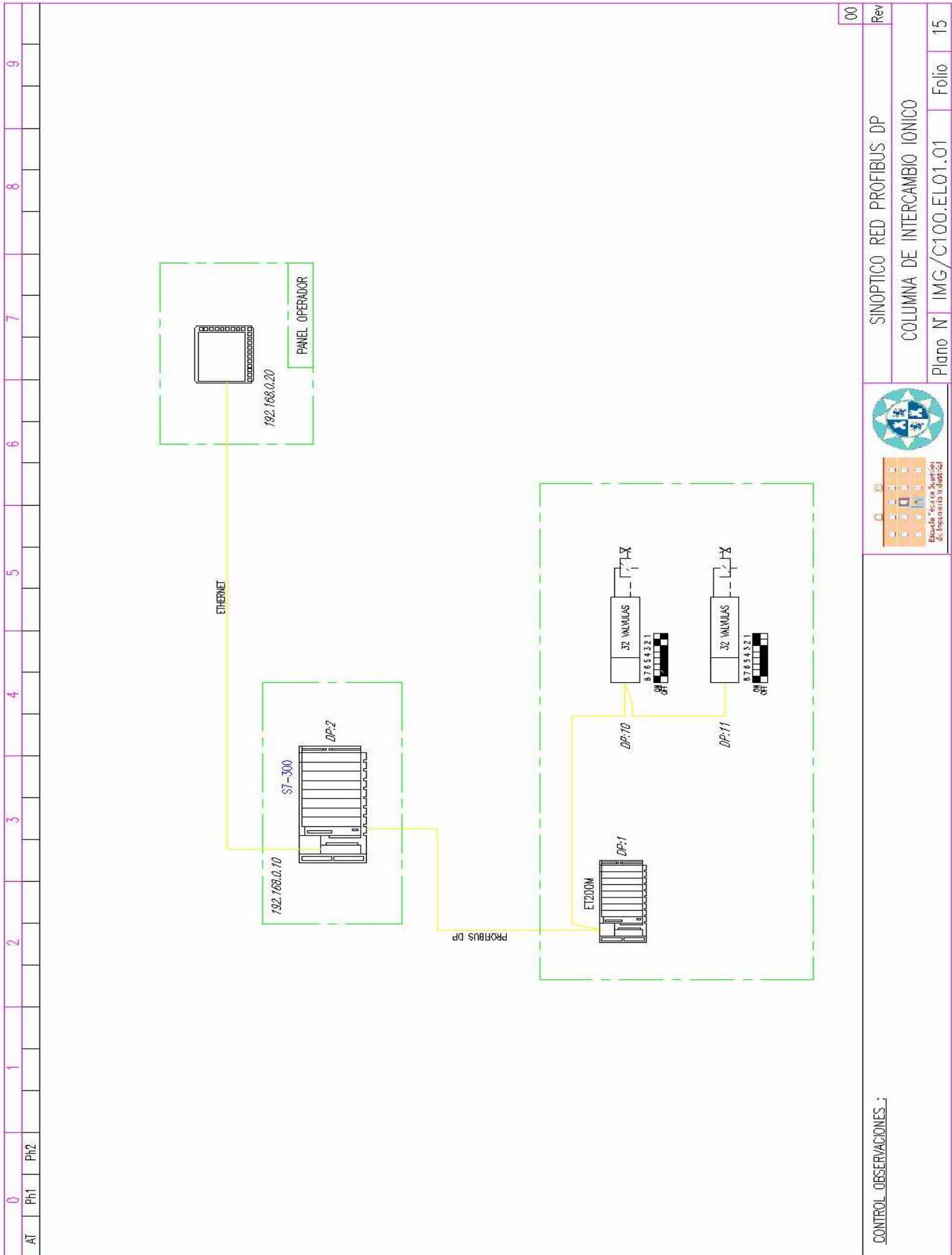












CONTROL OBSERVACIONES :



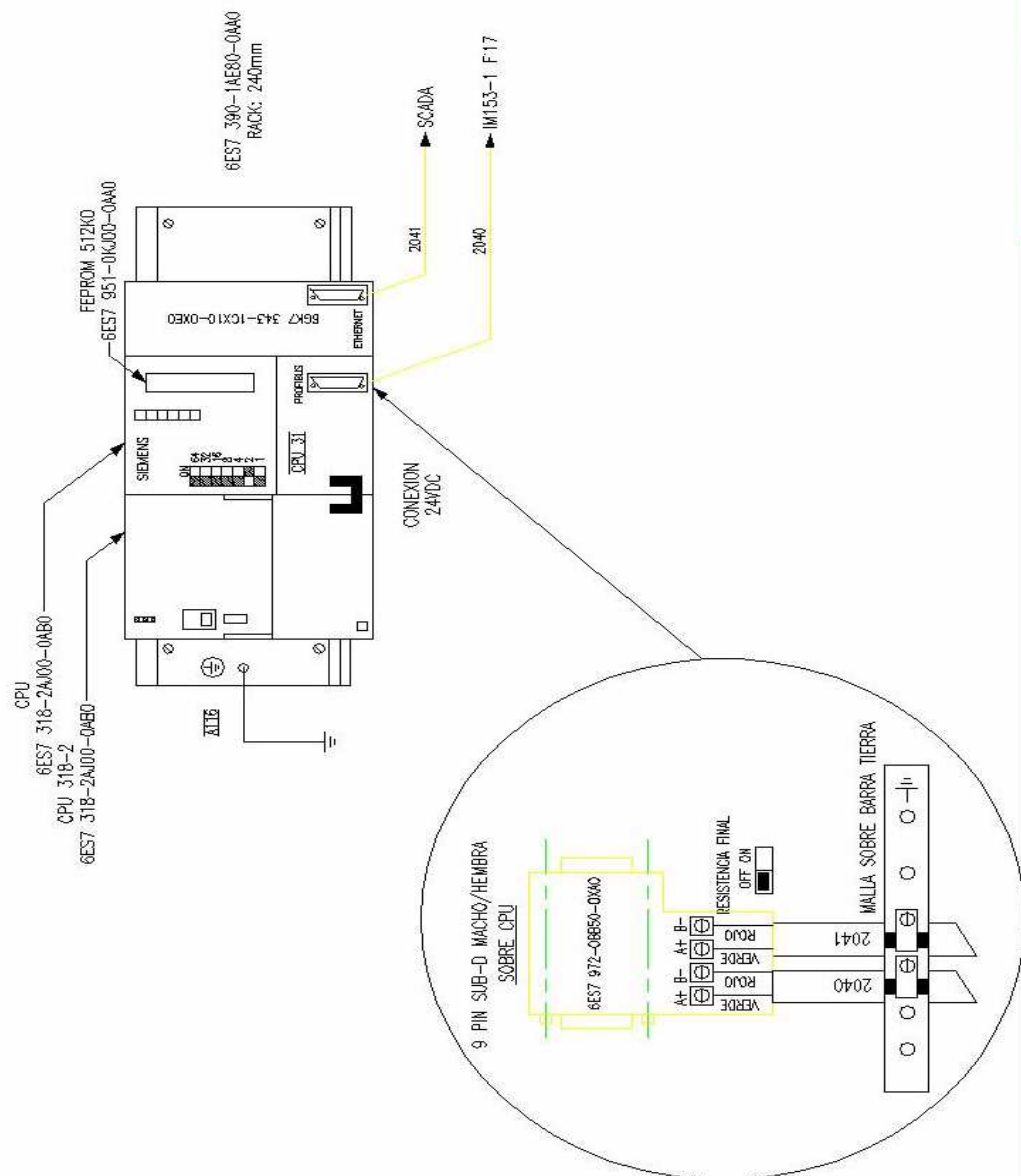
SINOPTICO RED PROFIBUS DP
COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01 Folio 15

00 Rev

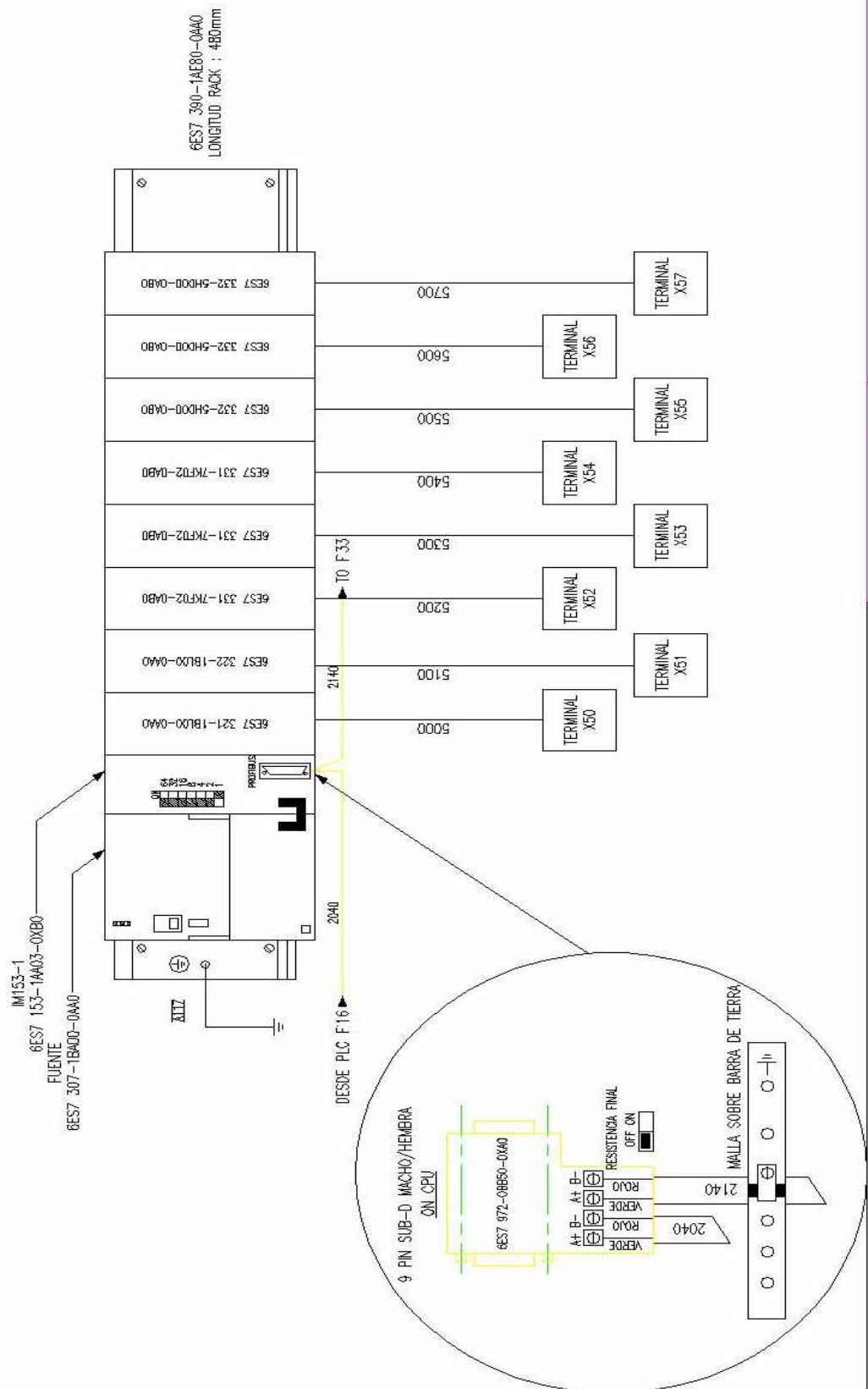
[illegible]

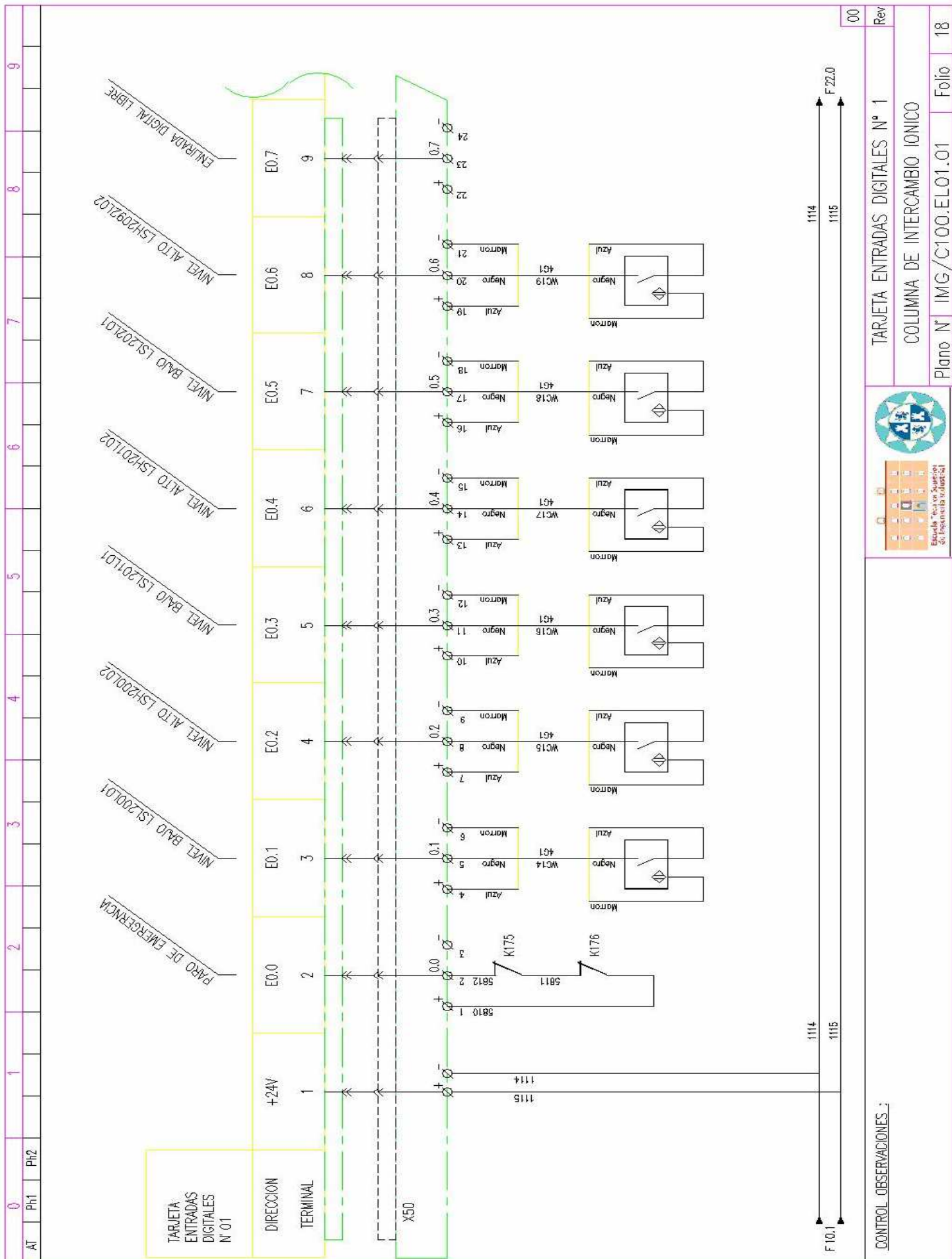
ESTACION S7-300

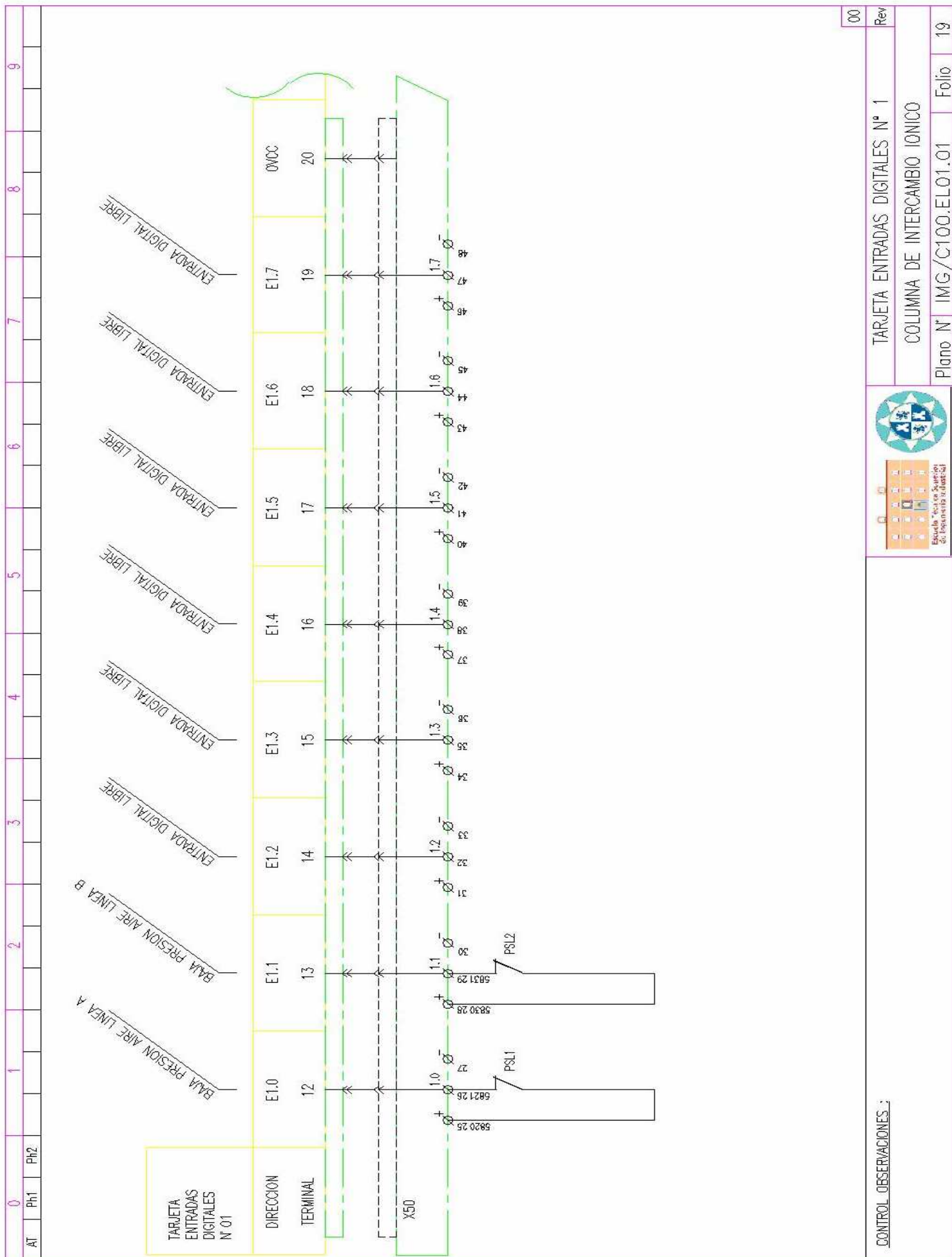
[illegible]

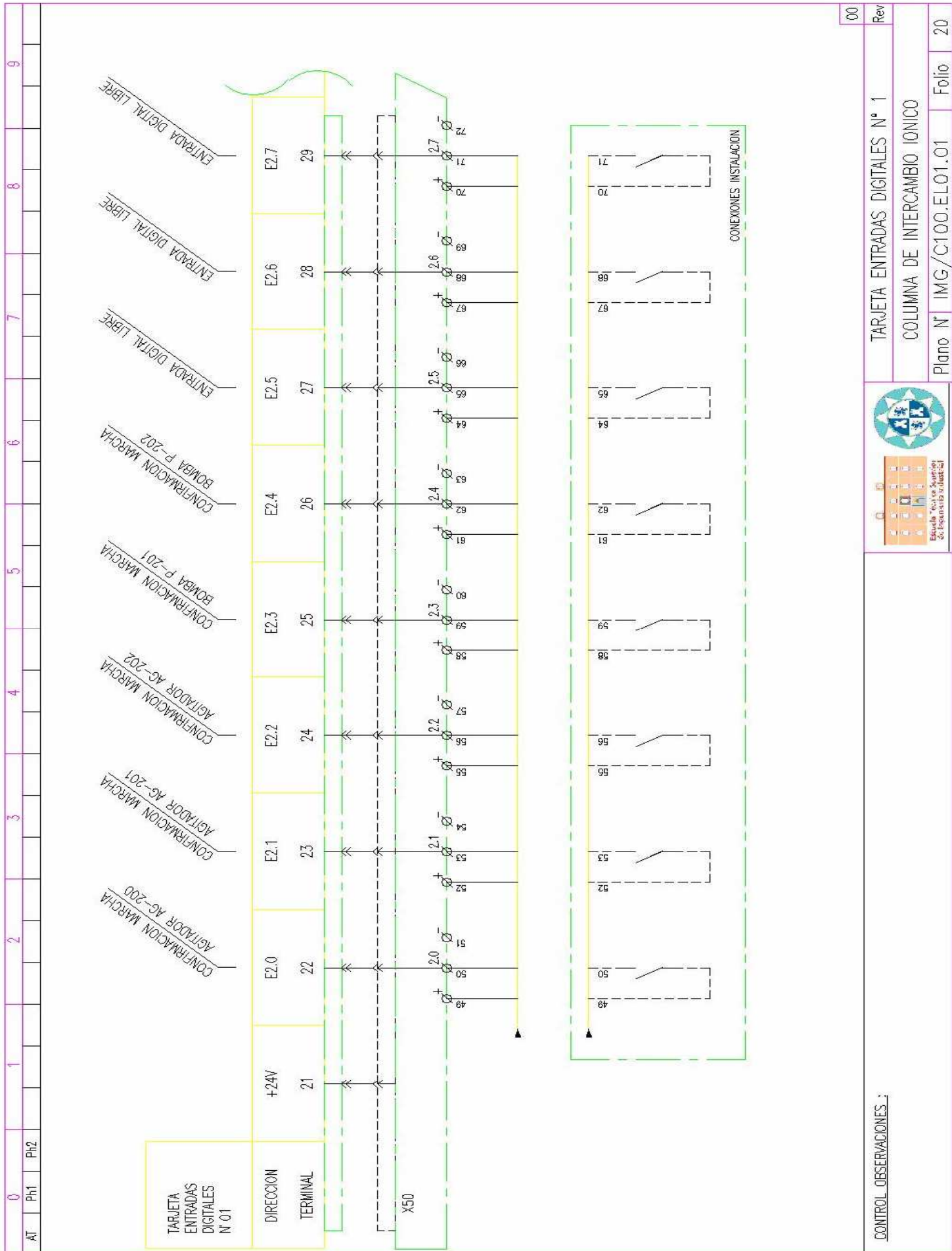
CONTROL OBSERVACIONES :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AT	Ph1									
	Ph2									

[illegible]CONTROL OBSERVACIONES :







CONTROL OBSERVACIONES :



TARJETA ENTRADAS DIGITALES N° 1

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

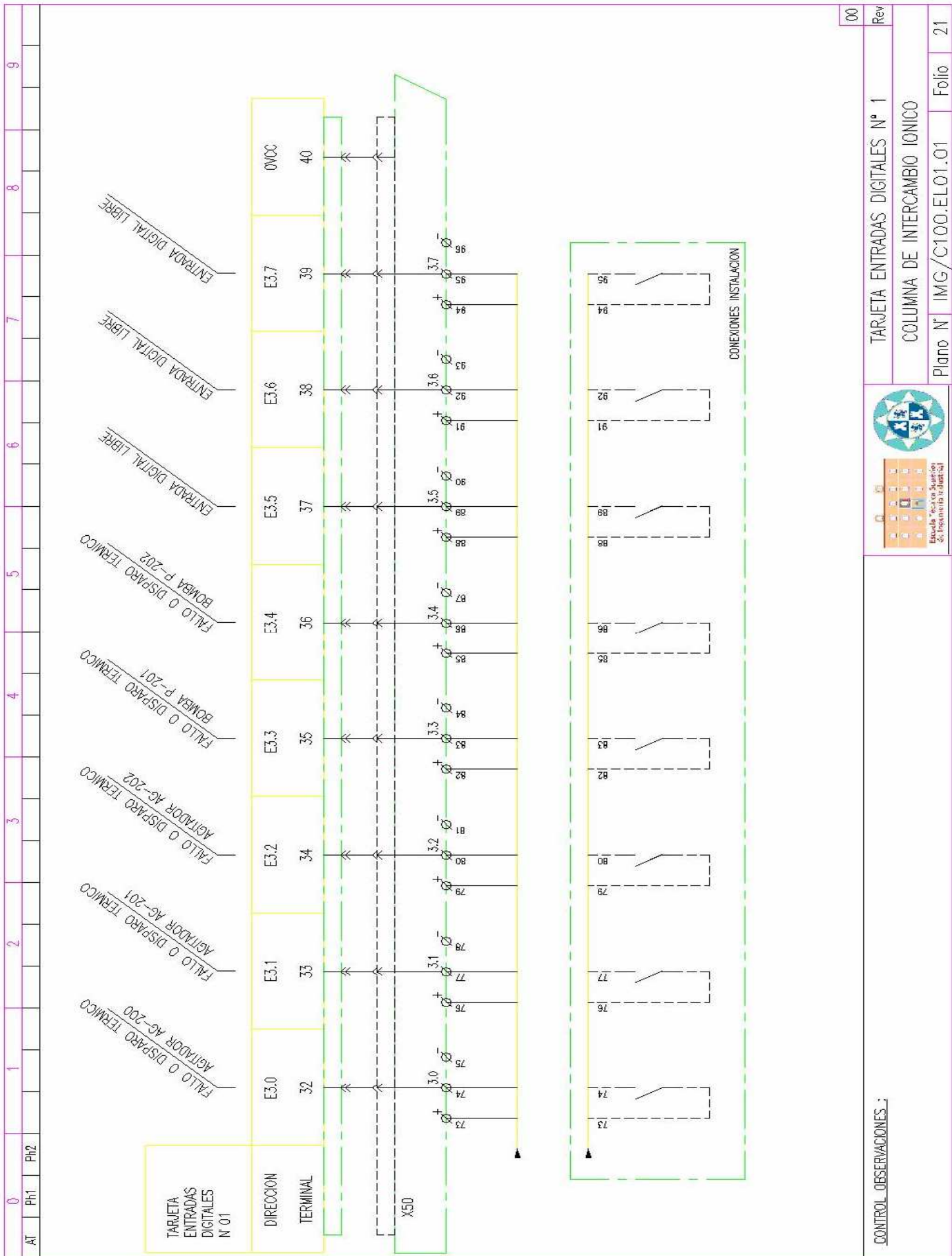
Plano N° IMG/C100.EL01.01

Folio

20

Rev

00



CONTROL OBSERVACIONES :



TARJETA ENTRADAS DIGITALES N° 1

COLUMNA DE INTERCAMBIO IÓNICO

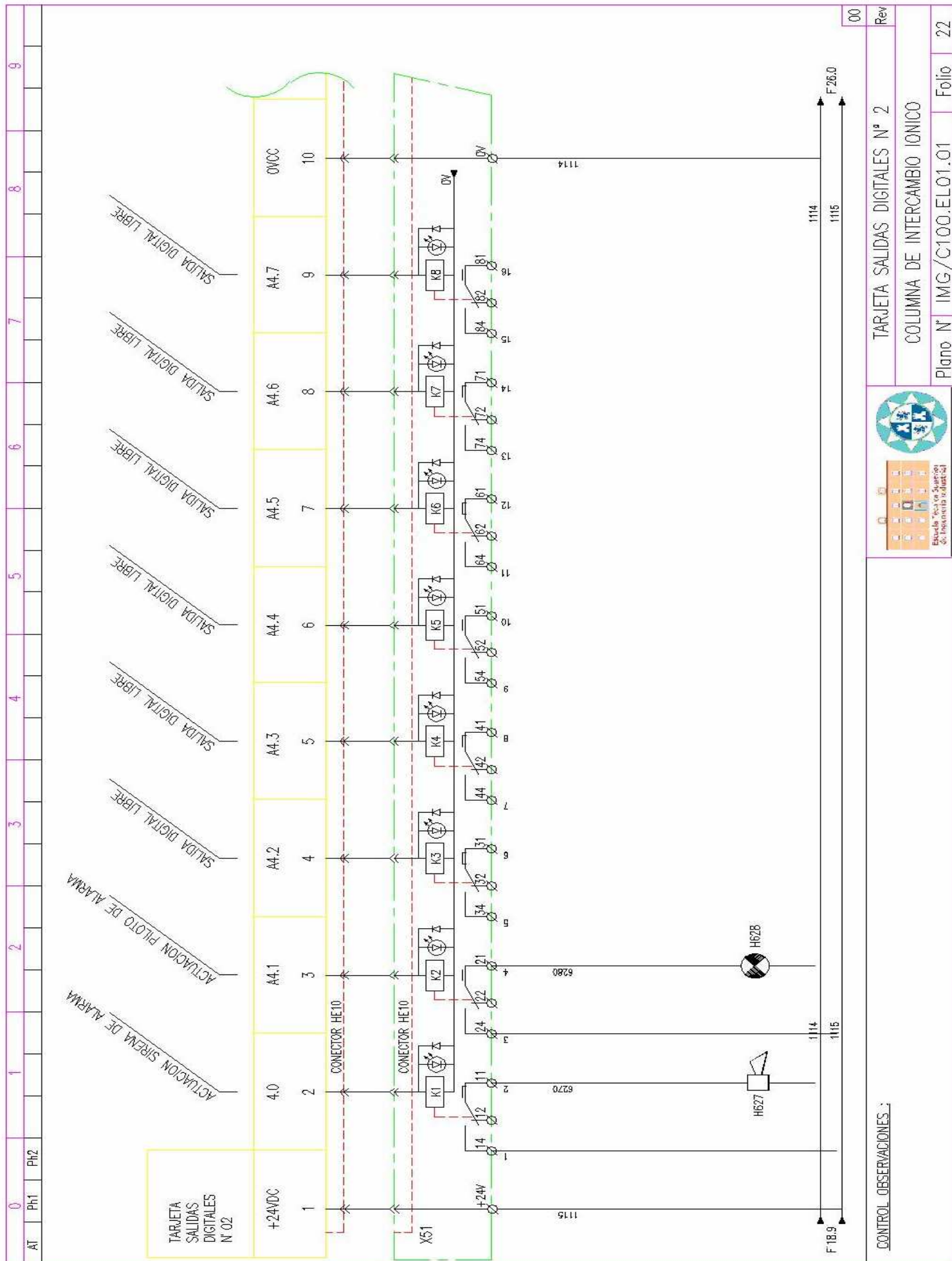
Plano N° IMG/C100.ELO1.01

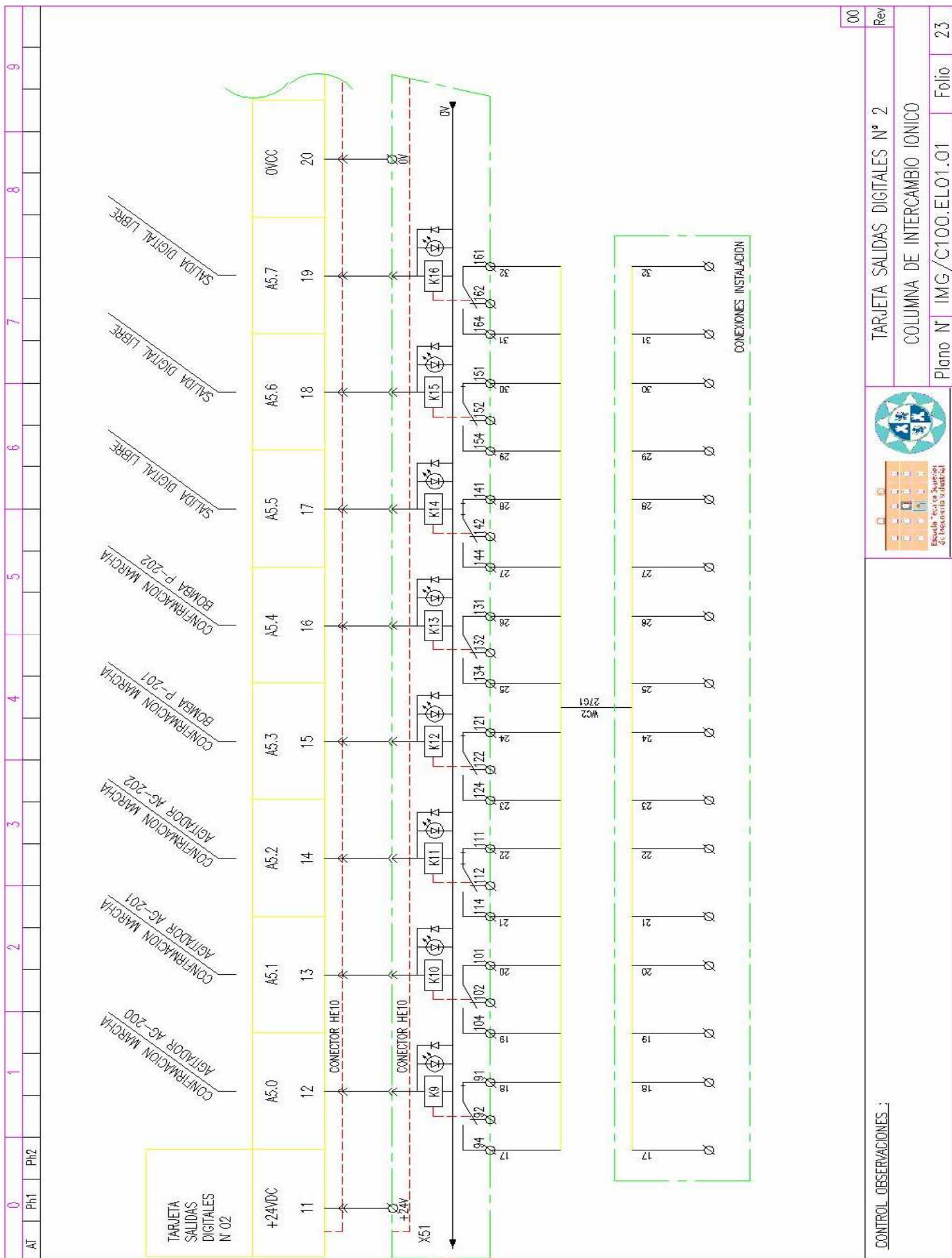
Folio

21

00

Rev





CONTROL OBSERVACIONES :



TARJETA SALIDAS DIGITALES N° 2

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

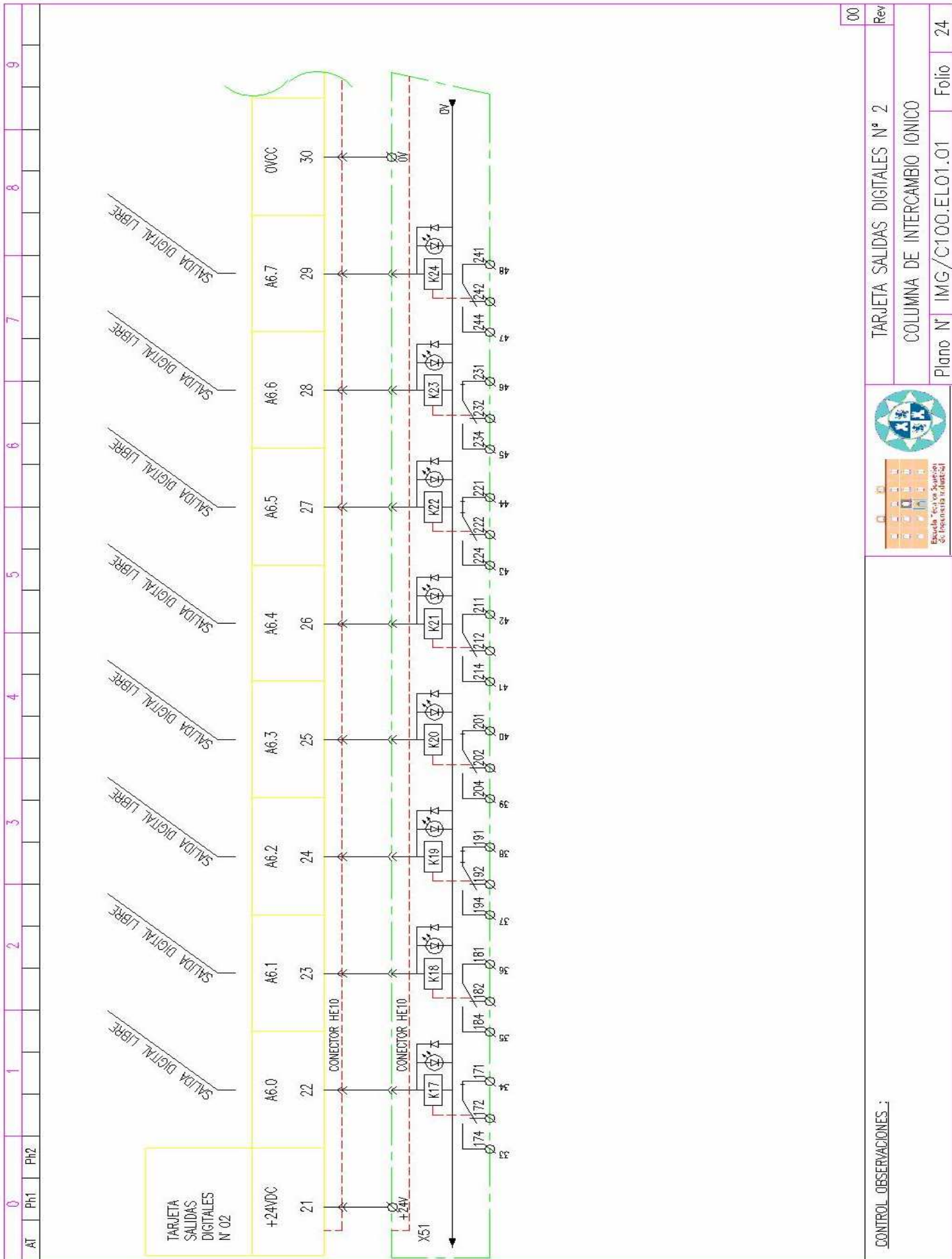
Plano N° IMG/C100.ELO1.01

Folio

23

Rev

00



CONTROL OBSERVACIONES :



TARJETA SALIDAS DIGITALES N° 2

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

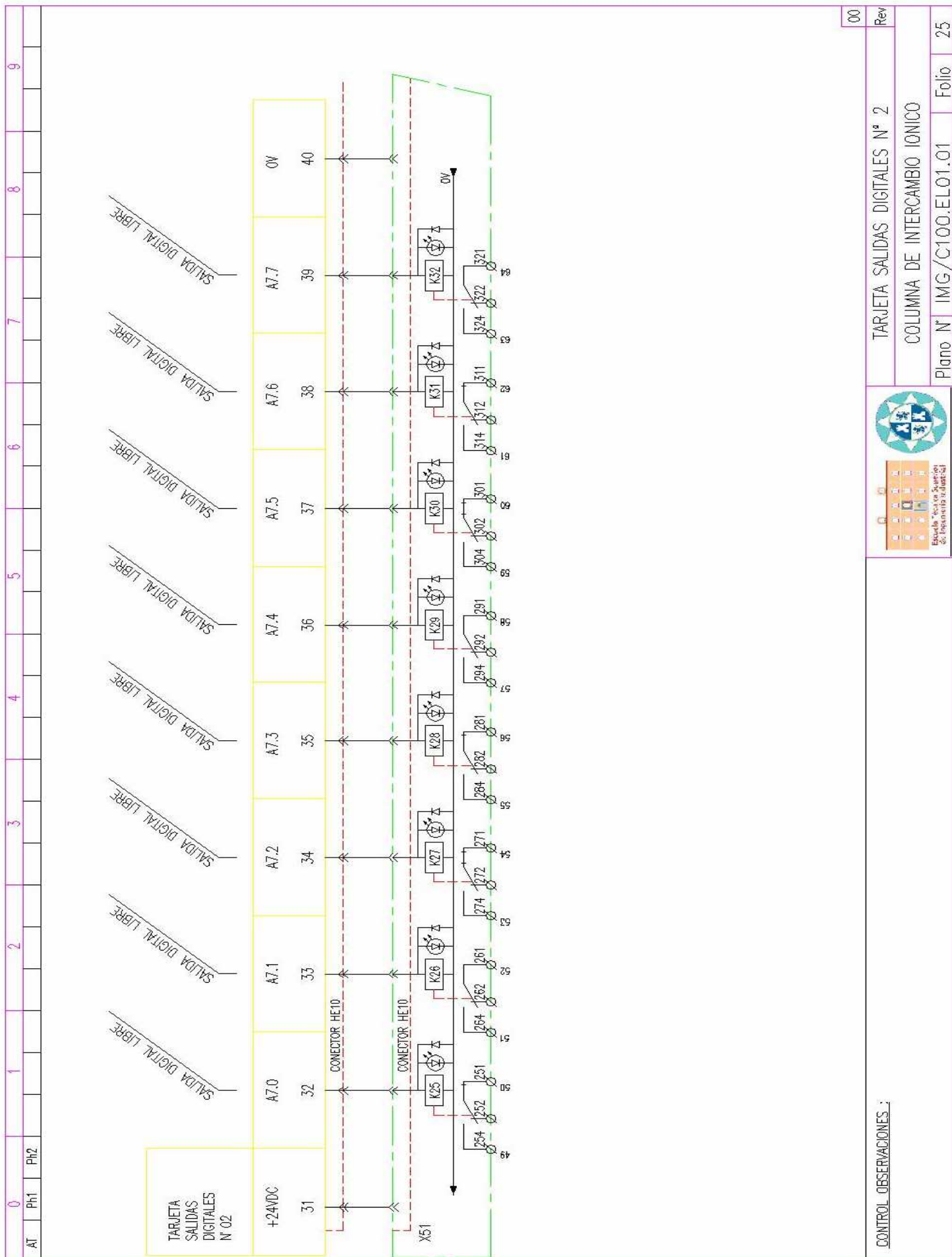
Plano N° IMG/C100.ELO1.01

Folio

24

00

Rev



CONTROL OBSERVACIONES :



TARJETA SALIDAS DIGITALES N° 2

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

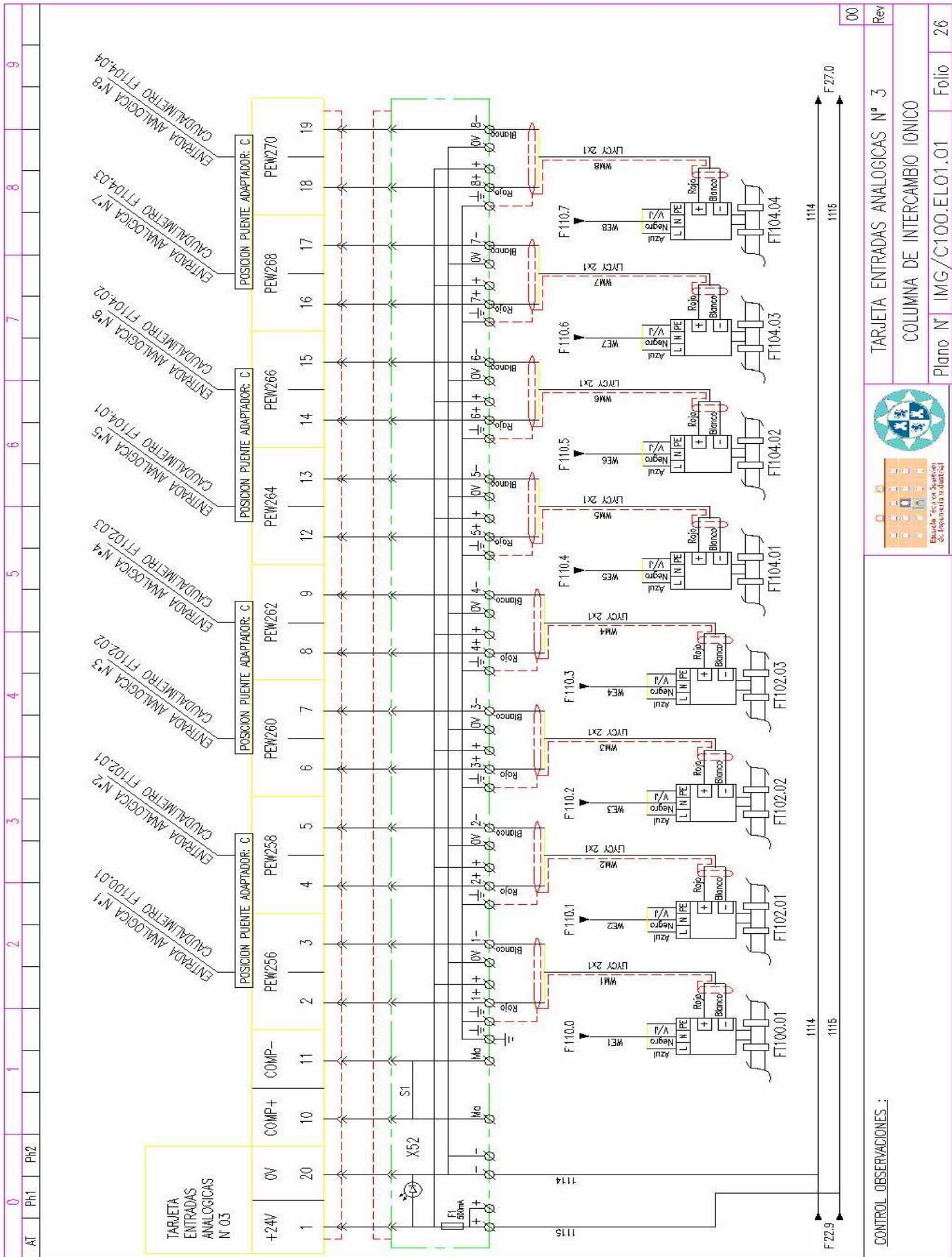
Plano N° IMG/C100.ELO1.01

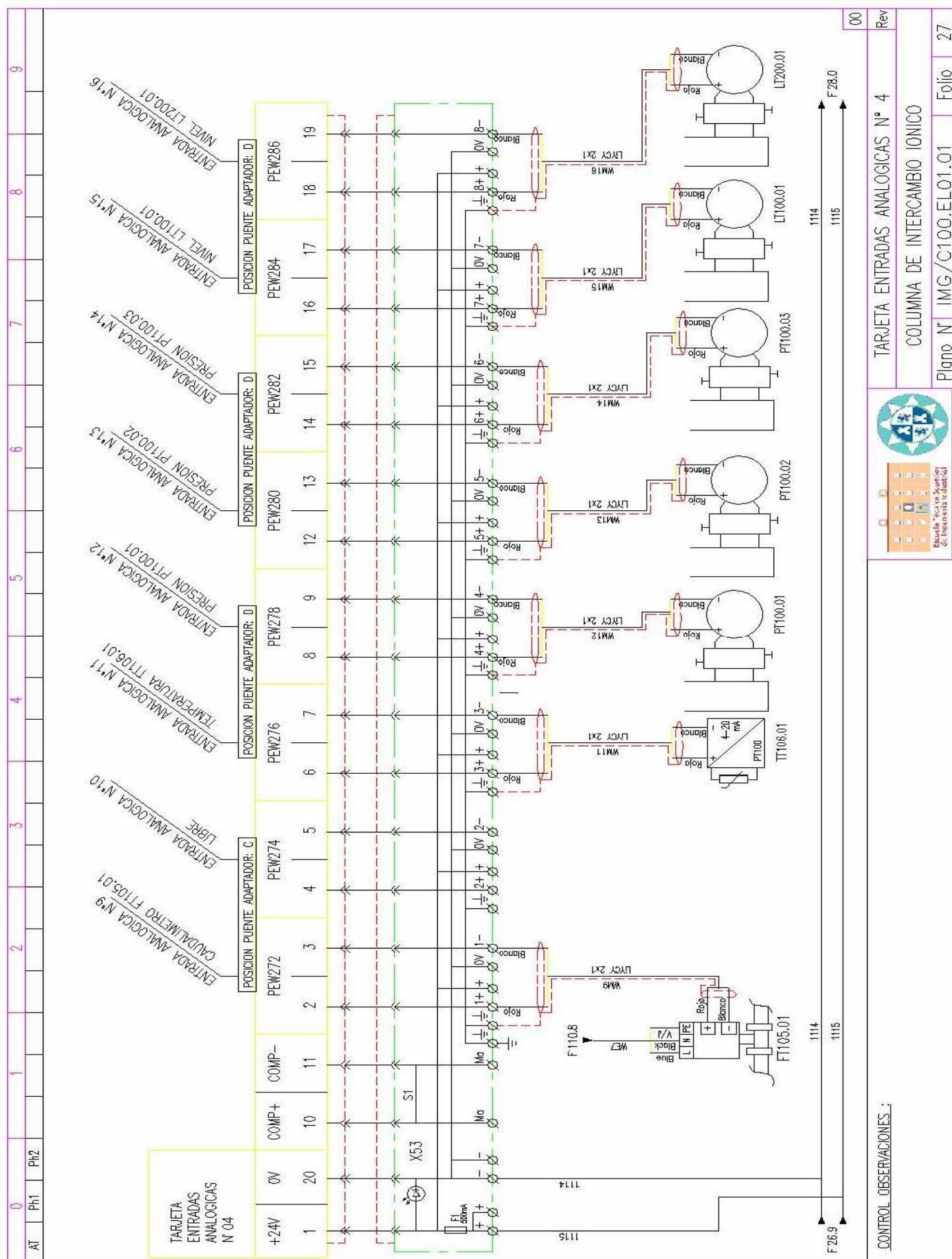
Folio

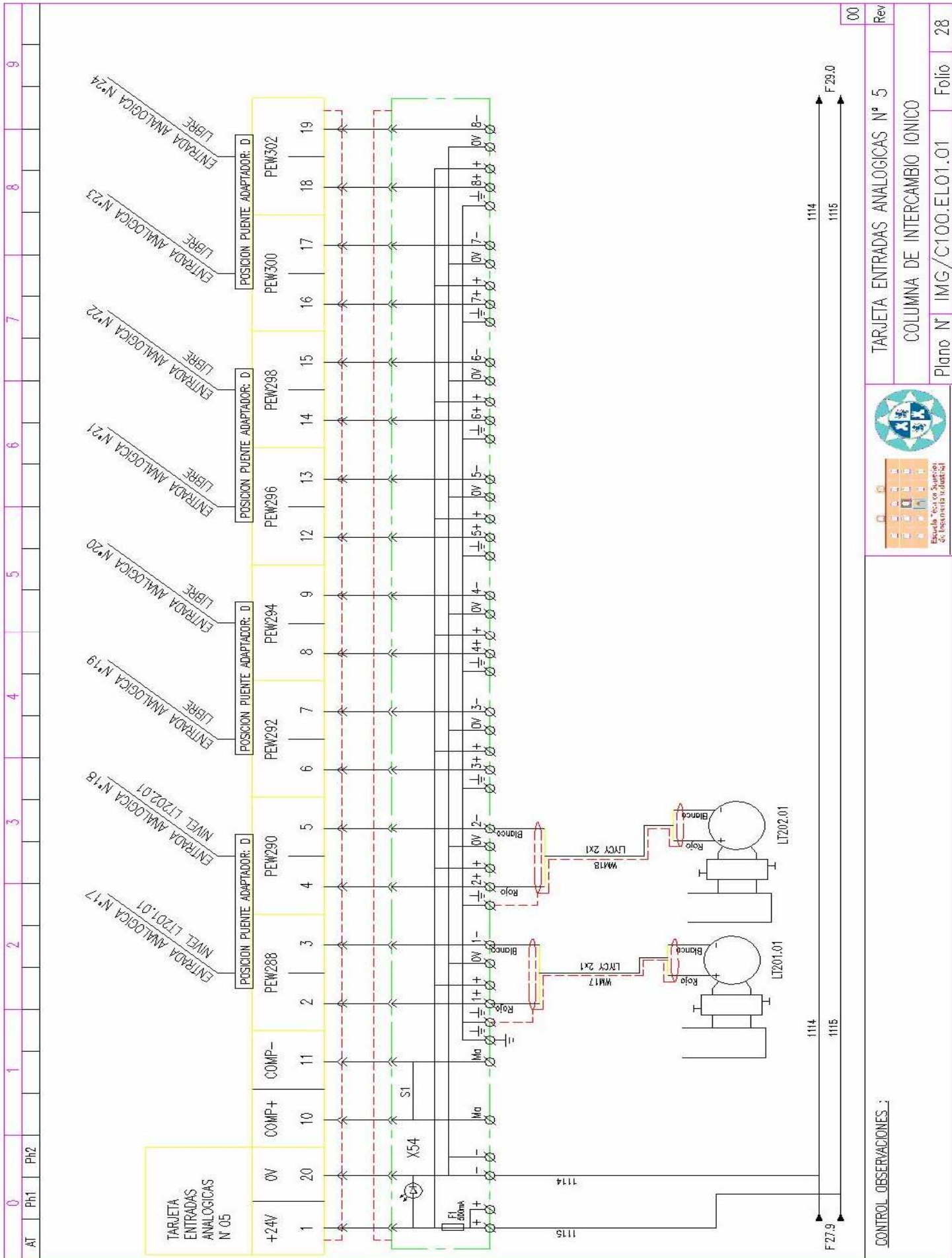
25

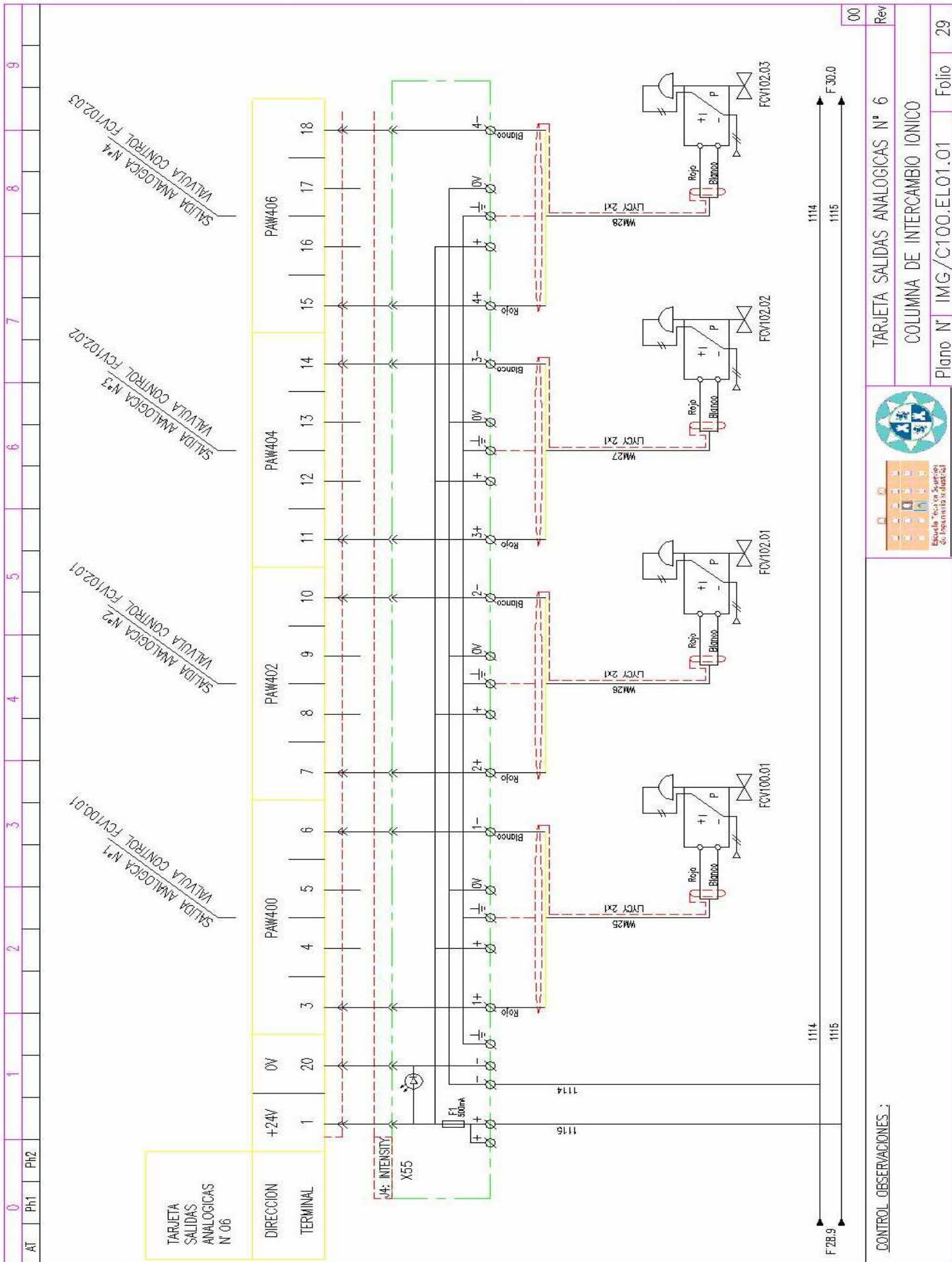
00

Rev









TARJETA SALIDAS ANALOGICAS N° 6

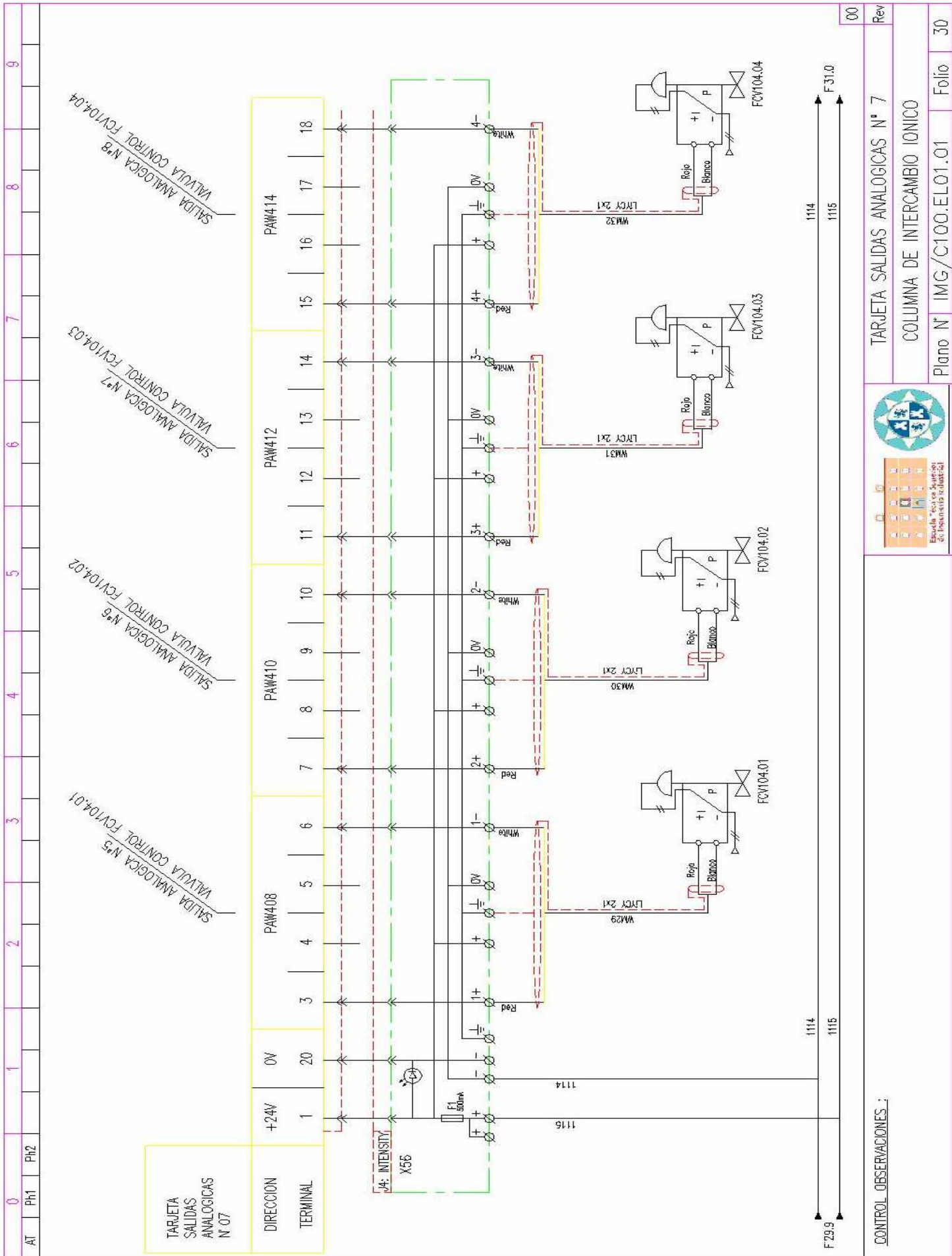
COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

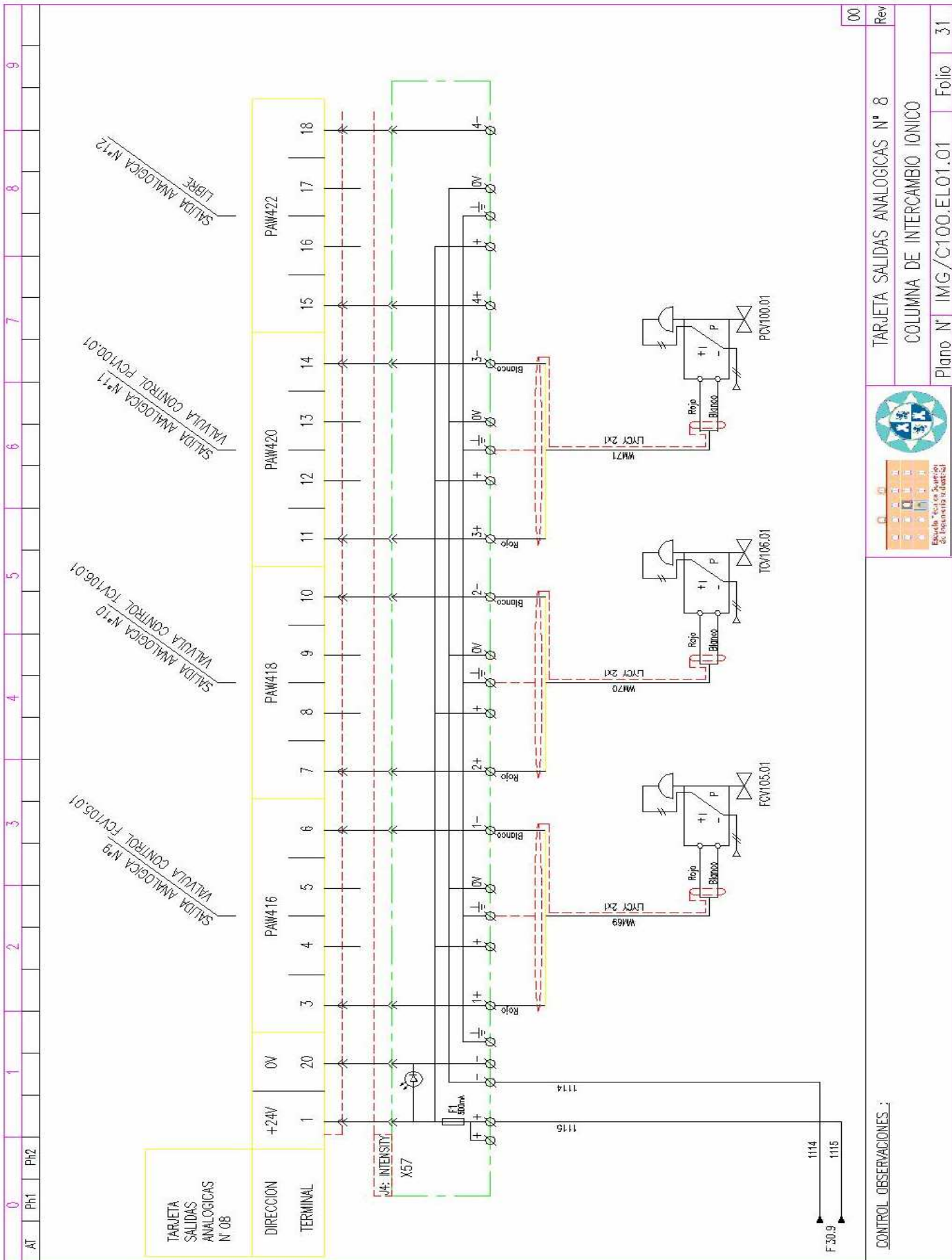
Plano N° IMG/C100.EL01.01 Folio 29

CONTROL OBSERVACIONES :

Rev

00





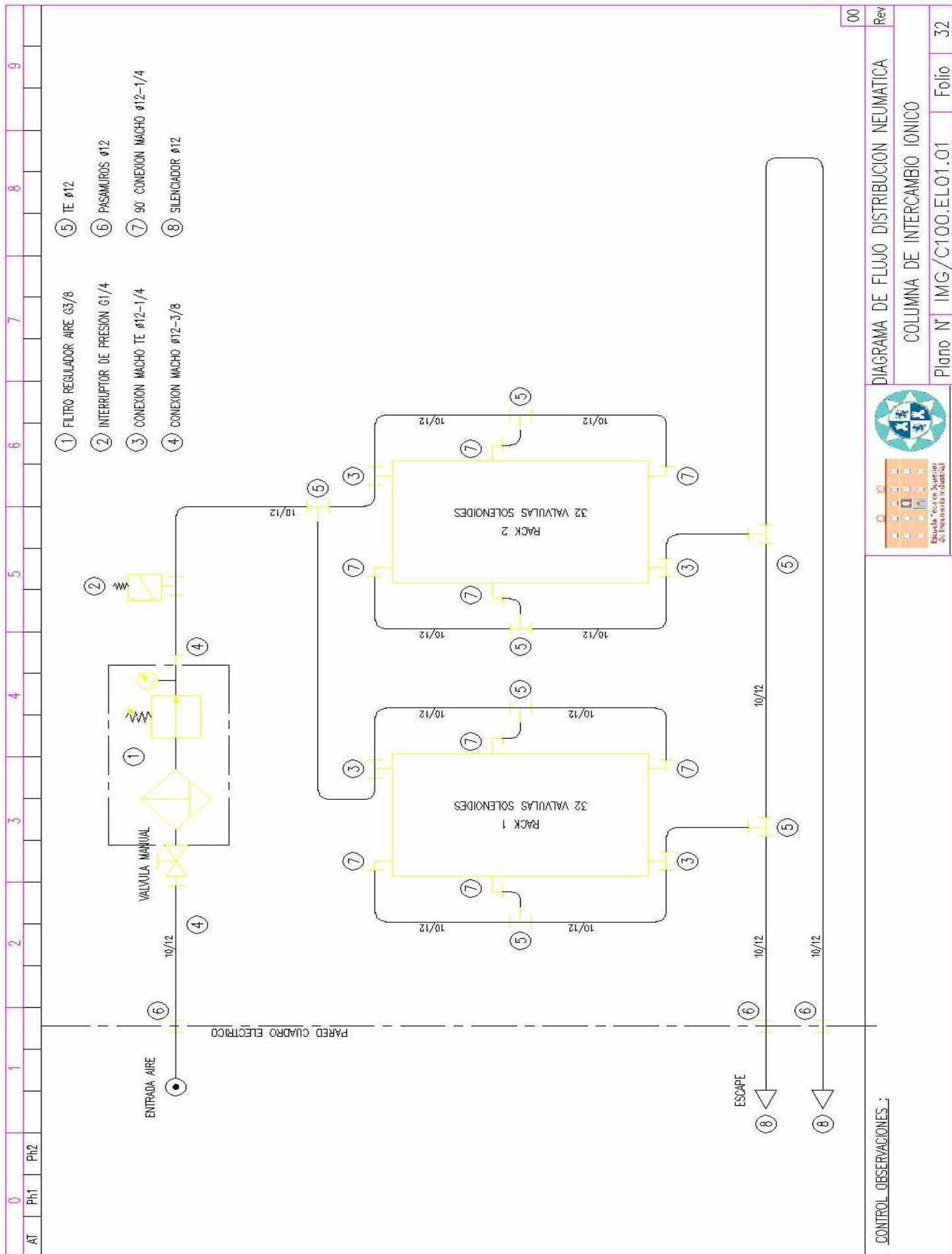


DIAGRAMA DE FLUJO DISTRIBUCION NEUMATICA

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01

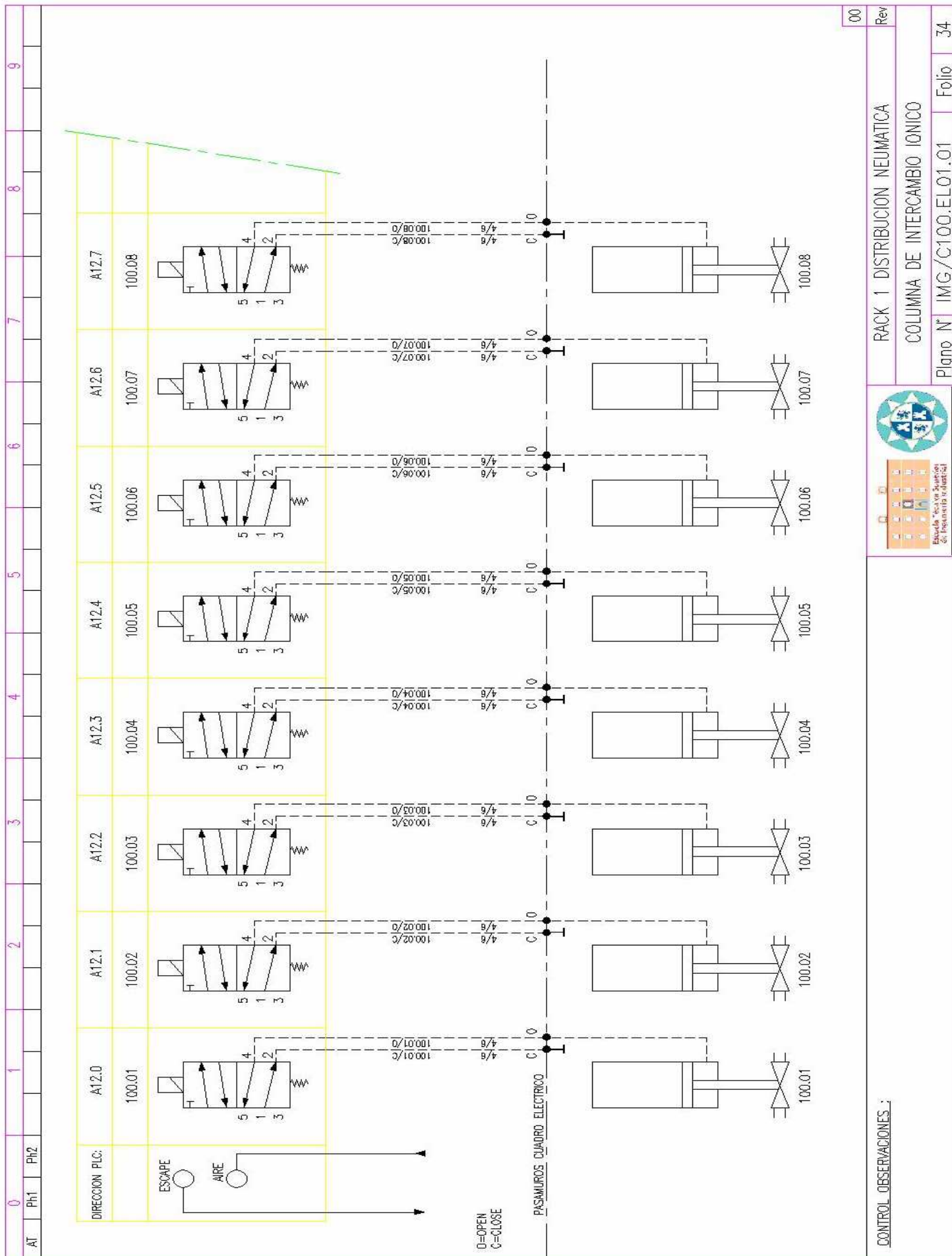
Folio

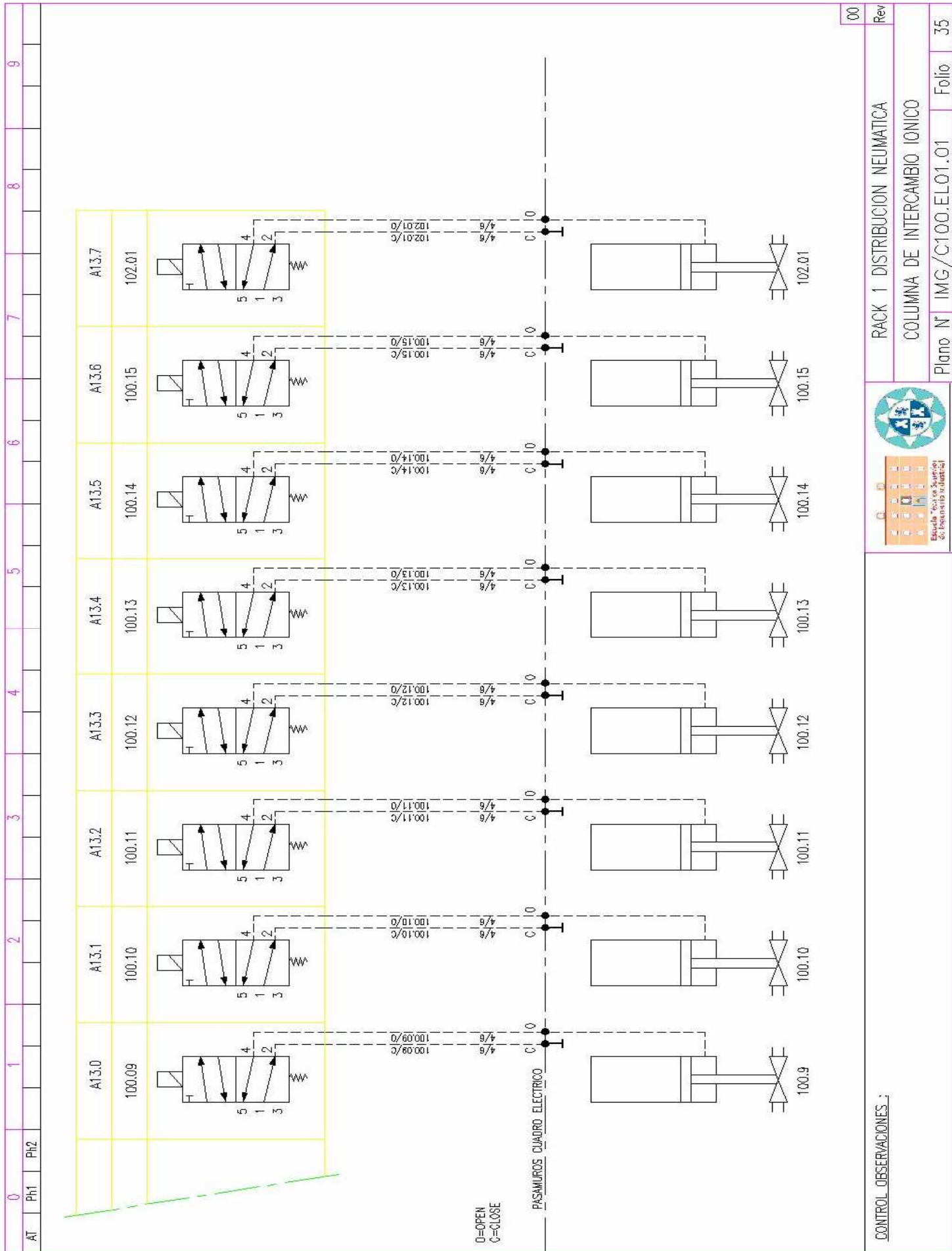
32

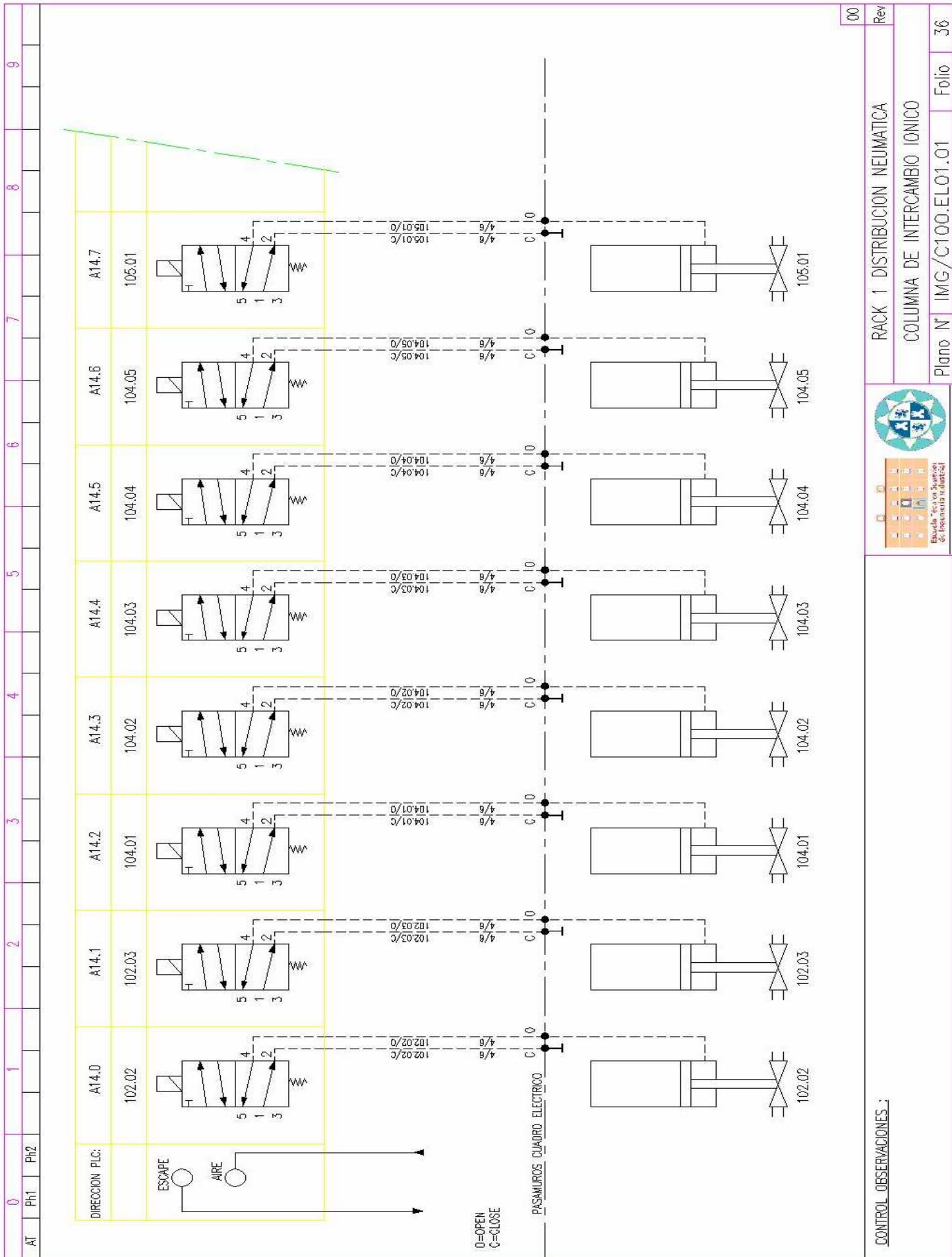
00

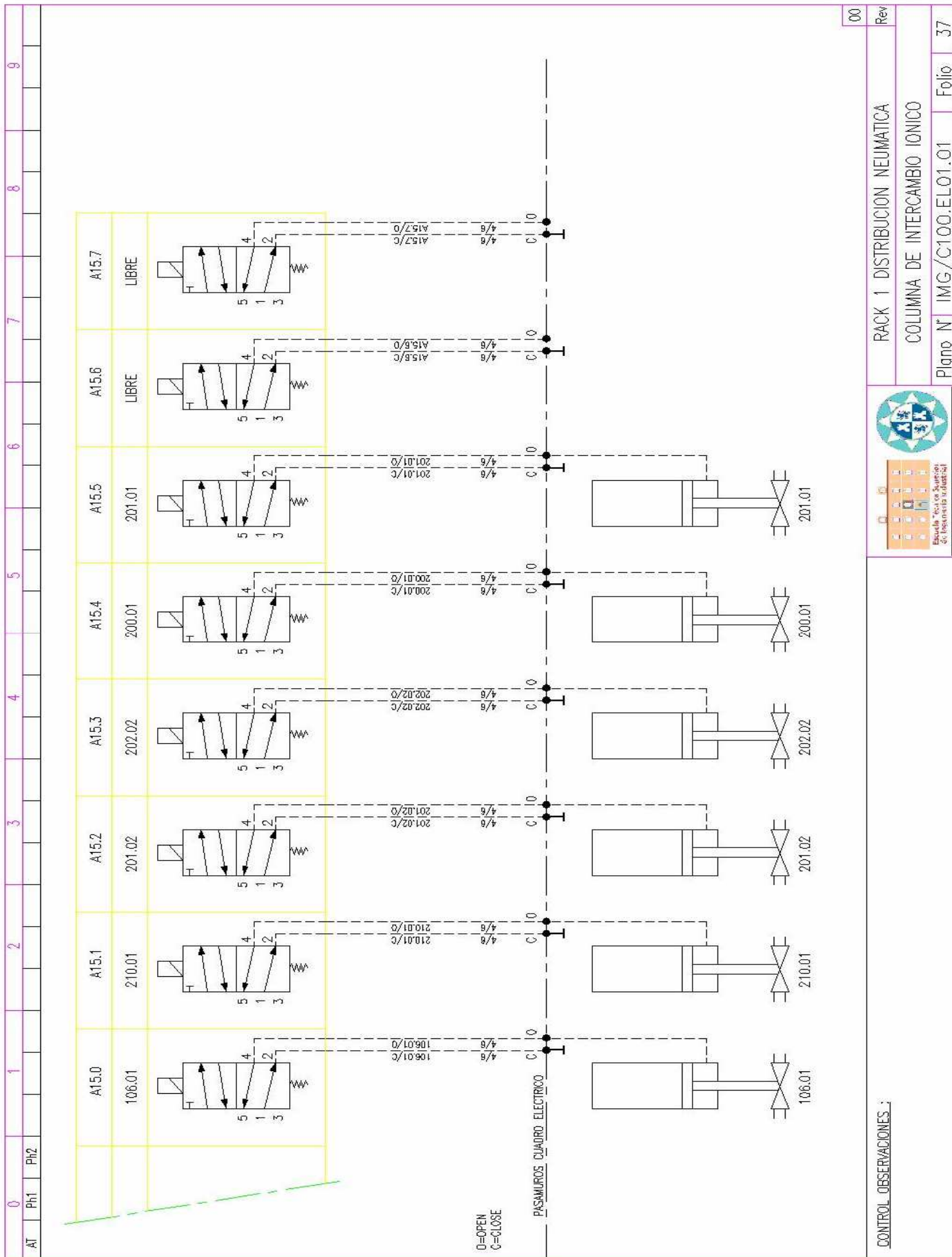
Rev

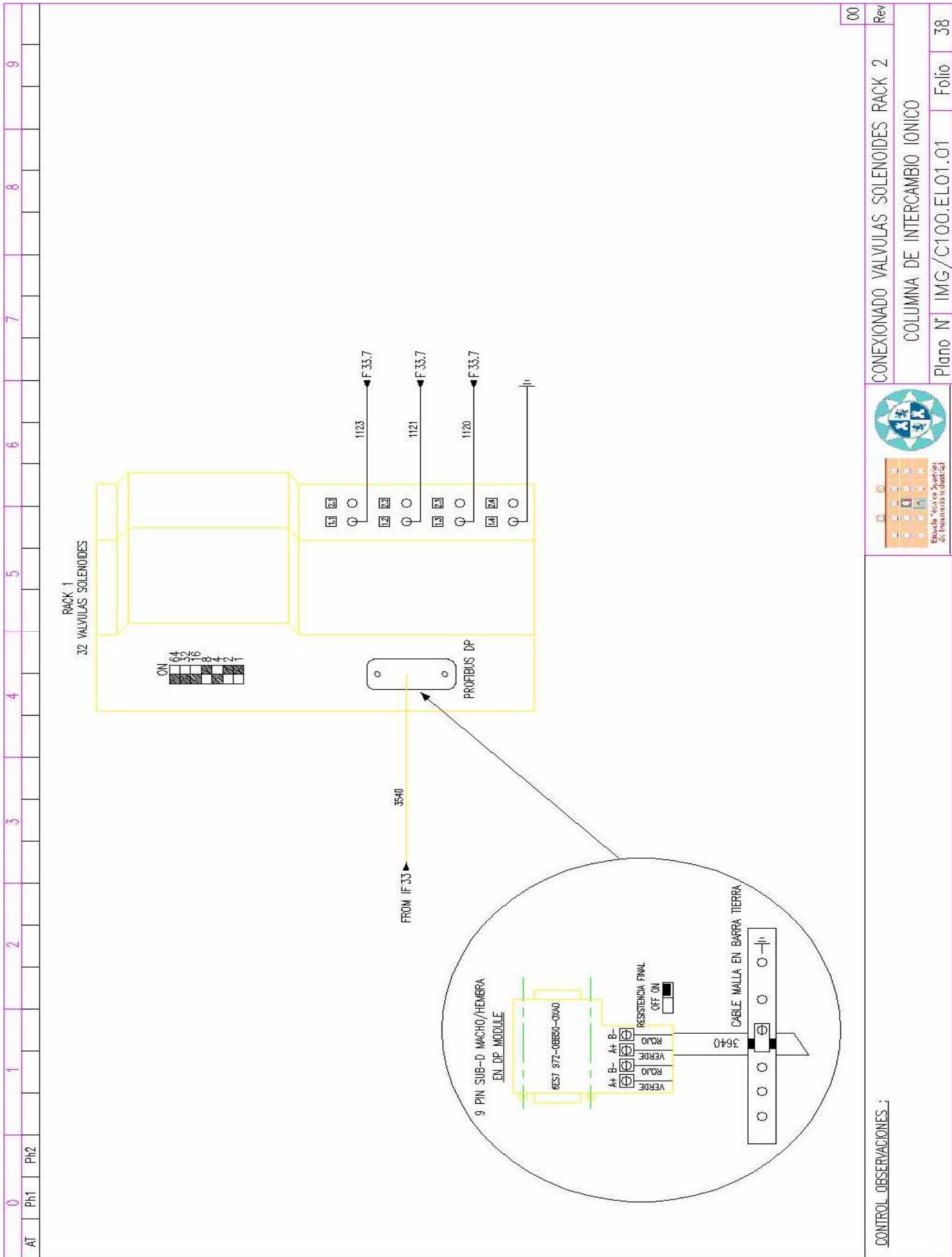
172

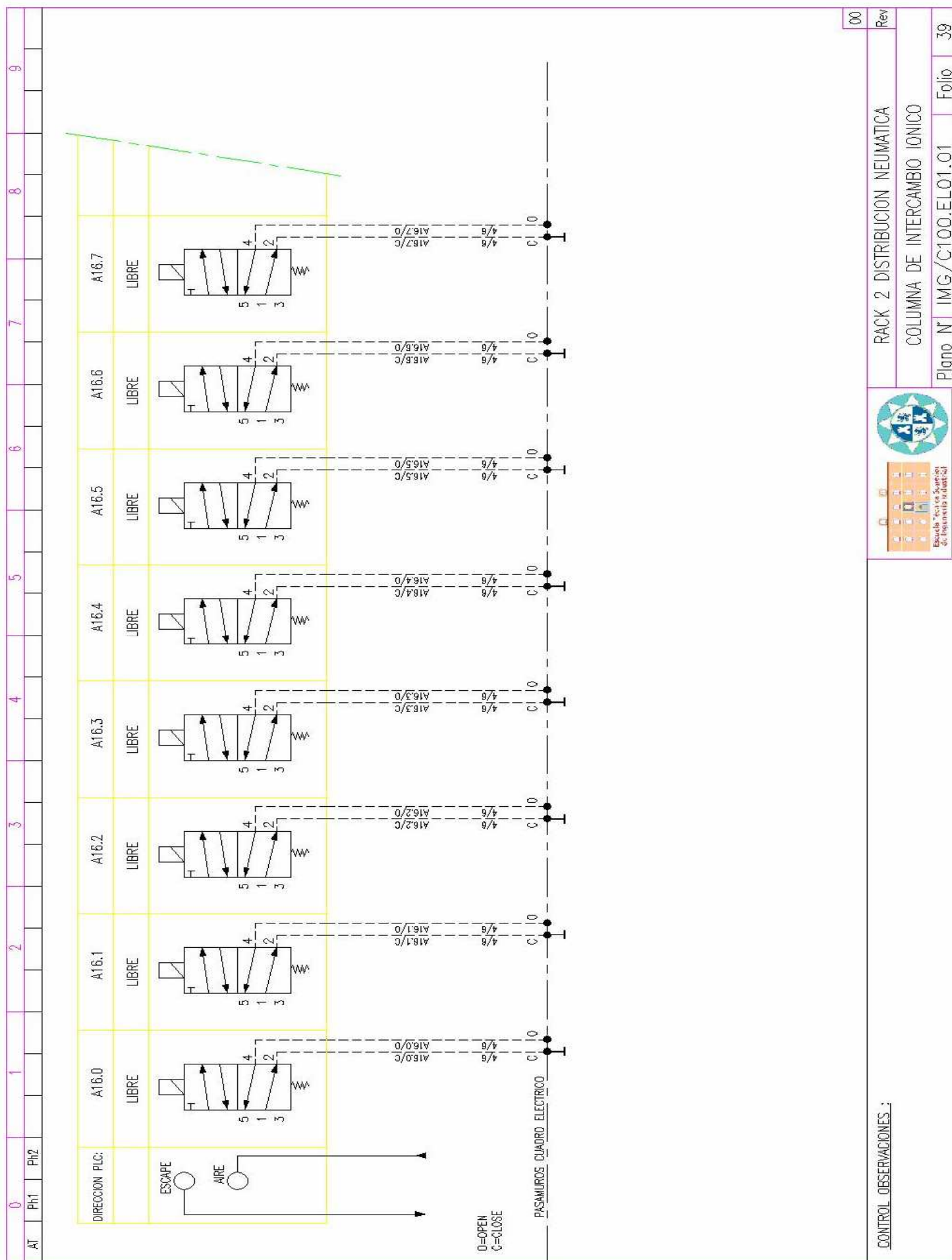












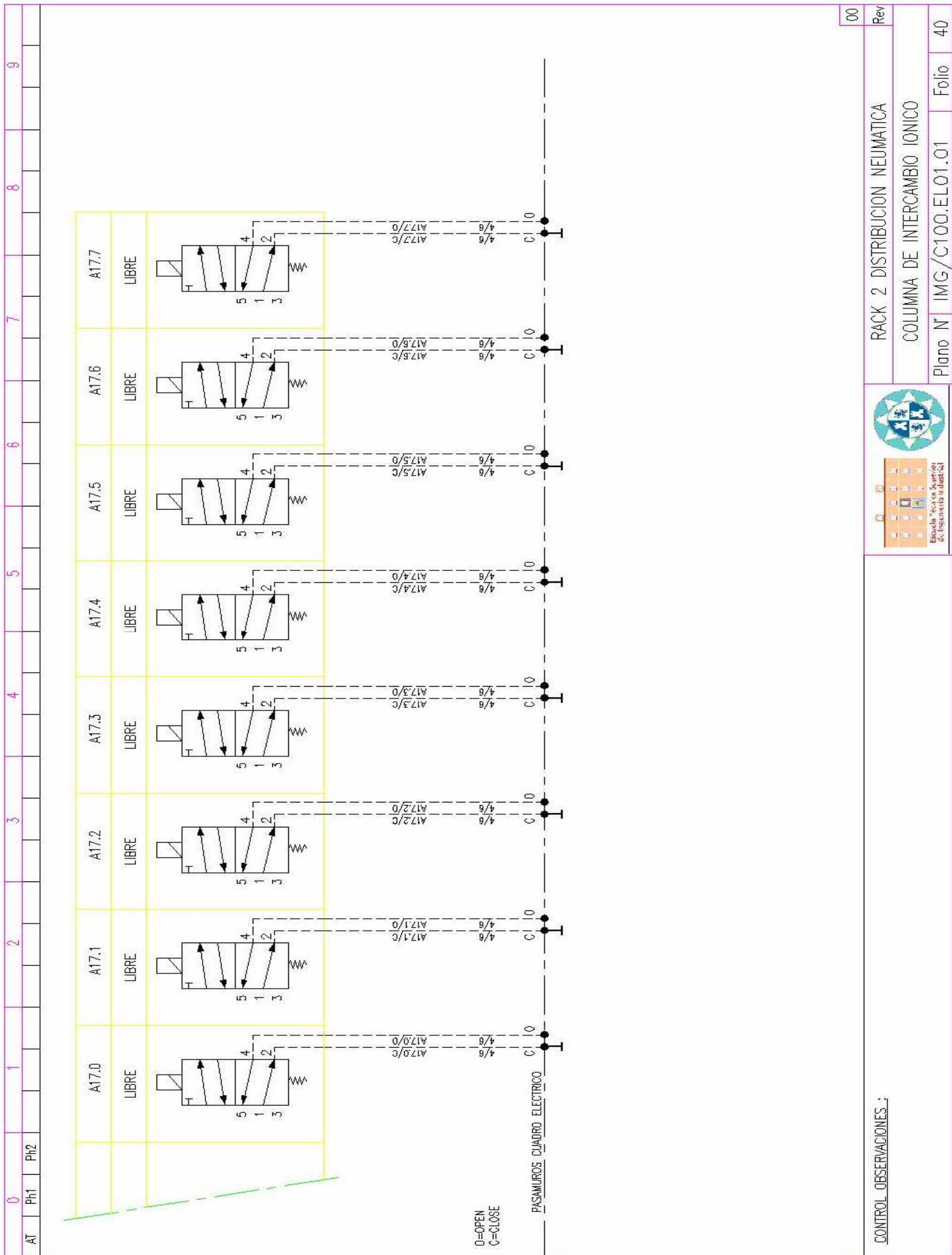
CONTROL OBSERVACIONES :



RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA
COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01 Folio 39

00 Rev



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial

RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA

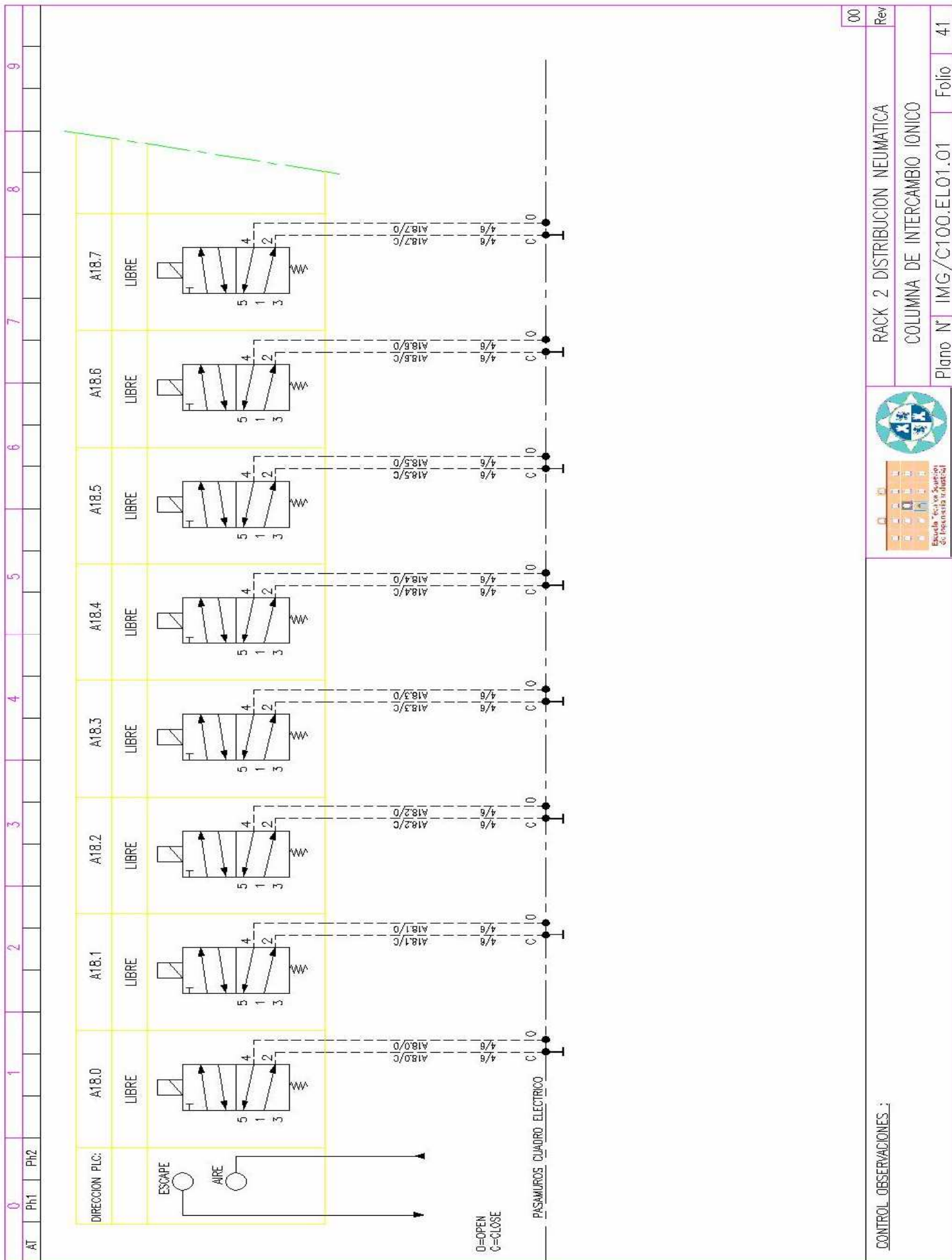
COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01

Folio

40

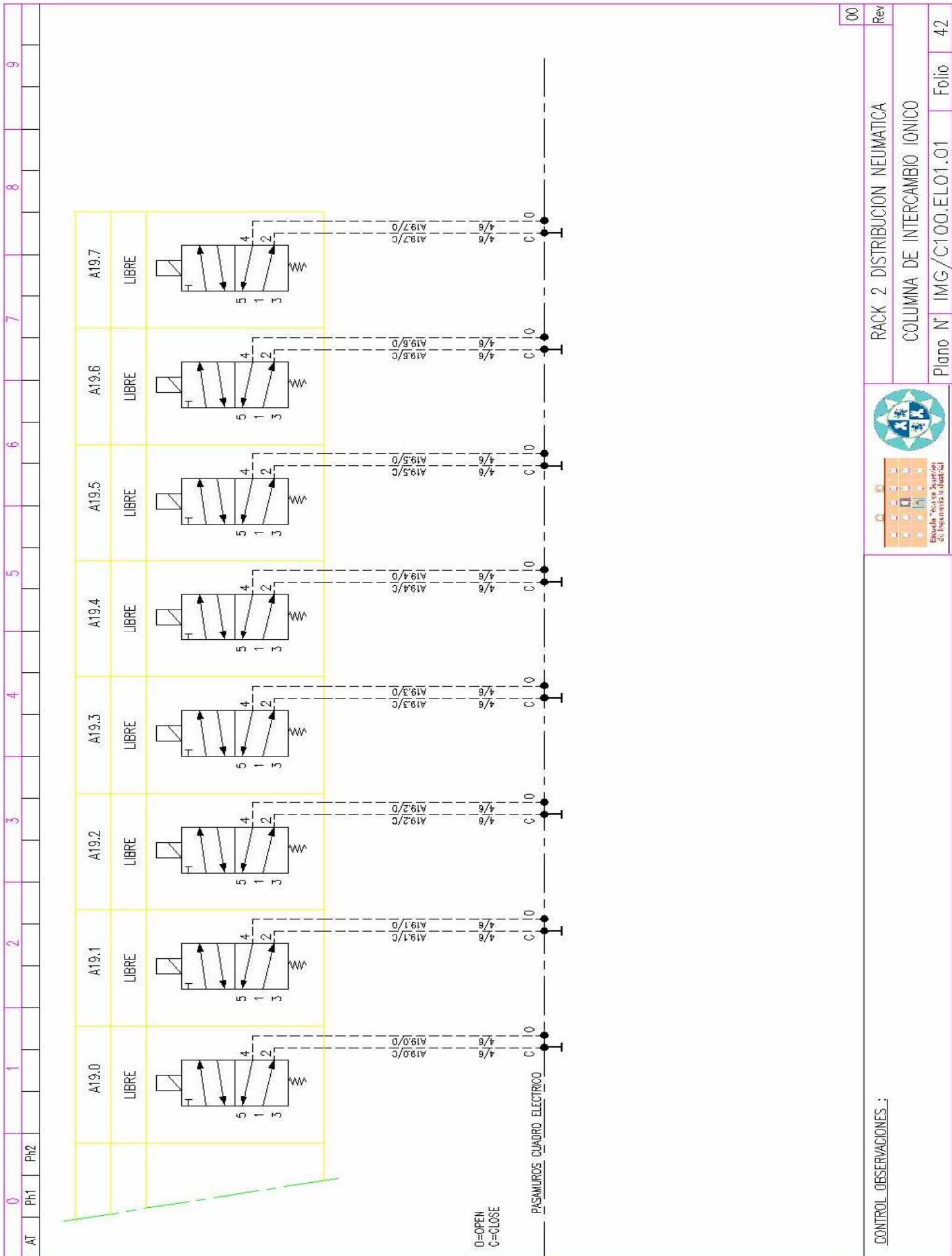
CONTROL OBSERVACIONES :



RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA
COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.EL01.01 Folio 41

CONTROL OBSERVACIONES :



Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Eléctrica

00

Rev

RACK 2 DISTRIBUCION NEUMATICA

COLUMNA DE INTERCAMBIO IONICO

Plano N° IMG/C100.ELO1.01

Folio

42

CONTROL OBSERVACIONES :

ANEXO C. CONFIGURACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC).

A continuación se muestra la configuración hardware del controlador lógico programable Siemens S7-318 con los parámetros necesarios para su correcto funcionamiento en nuestra aplicación.

SIMATIC 300

UR - Bastidor (0)

Nombre abreviado: UR

Referencia: 6ES7 390-1???0-0AA0

Denominación: UR

Bastidor (0), Slot 1

Nombre abreviado: PS 307 2A

Referencia: 6ES7 307-1BA00-0AA0

Denominación: PS 307 2A

Ancho: 1

Comentario: ---

Bastidor (0), Slot 2

Nombre abreviado: CPU 318-2

Versión de firmware: V3.0

Referencia: 6ES7 318-2AJ00-0AB0

Denominación: CPU318-2

Ancho: 1

Comentario: ---

Bastidor (0), Slot 2, Interface X2

Nombre abreviado: DP

Referencia: ---

Denominación: DP

Ancho: 1

Dirección PROFIBUS: 2

Dirección PROFIBUS más alta: 126

Velocidad de transferencia: 187.5 kbit/s

Comentario: ---

Direcciones

Entradas

Inicio: 8191

Fin: 8191

Tipo de sincronización: Sin

Intervalo: Sin

Bastidor (0), Slot 2, Interface X1

Nombre abreviado: MPI/DP

Referencia: ---

Denominación: MPI/DP

Ancho: 1

Dirección MPI: 2

Dirección MPI más alta: 31

Velocidad de transferencia: 187.5 kbit/s

Comentario: ---

Direcciones

Entradas

Inicio: 8190

Fin: 8190

Tipo de sincronización: Sin

Intervalo: Sin

Bastidor (0), Slot 4

Nombre abreviado: CP 343-1 Lean

Referencia: 6GK7 343-1CX10-0XE0

Denominación: CP 343-1 Lean

Ubicación

Equipo: SIMATIC 300

Ancho: 1

Dirección MPI: ---

Nombre de red MPI: ---

Red

Tipo de red: Ind. Ethernet

Nombre de red: ETHERNET

Nombre de equipo: CP-343-1-Lean

Dirección IP: 192.168.0.10

Máscara subred: 255.255.255.0

Dirección Router: ---

Configuración IP

Modo de asignación de

direcciones:

Diálogo Propiedades - Interface Ethernet

Direcciones

Entradas

Inicio: 304

Fin: 16

Estándar: ---

Salidas

Inicio: 256

Fin: 16

Estándar: ---

Comentario:

Sistema maestro DP:

Maestro asignado:

Nombre abreviado DP

Referencia

Denominación DP

Ubicación

Equipo SIMATIC 300

Bastidor 0

Slot 2

Compartimento para submódulo
interface

1

Dirección PROFIBUS 2

Grupo : 1

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 2

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 3

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 4

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 5

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 6

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 7

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 8

Comentario:

El grupo asiste el modo Sync.

El grupo asiste el modo Freeze.

Esclavo: Typ 8644 Dirección PROFIBUS: 11
asignado a los grupos:

Esclavo: IM 153-1 Dirección PROFIBUS: 1
asignado a los grupos:

Esclavo: Typ 8644 Dirección PROFIBUS: 10
asignado a los grupos:

Esclavo (1) IM 153-1

Referencia: 6ES7 153-1AA03-0XB0

Familia: ET 200M

Tipo de esclavo DP: IM 153-1

Comentario:

Dirección PROFIBUS : 1

Dirección de diagnóstico: 8189

Modo SYNC: Sí

Modo FREEZE: Sí

Supervisión de respuesta: activada

El esclavo está conectado con ...

PROFIBUS(1): Sistema maestro DP

(1):

Sí

Esclavo (1), Slot 2

Nombre abreviado: IM 153-1

Referencia: 6ES7 153-1AA03-0XB0

Denominación: IM 153-1

Ancho: 1

Dirección PROFIBUS: 1

Dirección PROFIBUS más alta: 126

Velocidad de transferencia: 187.5 kbit/s

Comentario:

Dirección de diagnóstico: 8188 ...

Esclavo (1), Slot 4

Nombre abreviado: DI32xDC24V

Referencia: 6ES7 321-1BL00-0AA0

Denominación: DI32xDC24V

Canales digitales: 32 Entradas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Entradas

Inicio: 0

Fin: 3

Esclavo (1), Slot 5

Nombre abreviado: DO32xDC24V/0.5A

Referencia: 6ES7 322-1BL00-0AA0

Denominación: DO32xDC24V/0.5A

Canales digitales: 32 Salidas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Salidas

Inicio: 4

Fin: 7

Esclavo (1), Slot 6

Nombre abreviado: AI8x12Bit

Referencia: 6ES7 331-7KF02-0AB0

Denominación: AI8x12Bit

Canales analógicos: 8 Entradas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Entradas

Inicio: 256

Fin: 271

Esclavo (1), Slot 7

Nombre abreviado: AI8x12Bit

Referencia: 6ES7 331-7KF02-0AB0

Denominación: AI8x12Bit

Canales analógicos: 8 Entradas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Entradas

Inicio: 272

Fin: 287

Esclavo (1), Slot 8

Nombre abreviado: AI8x12Bit

Referencia: 6ES7 331-7KF02-0AB0

Denominación: AI8x12Bit

Canales analógicos: 8 Entradas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Entradas

Inicio: 288

Fin: 303

Esclavo (1), Slot 9

Nombre abreviado: AO4x12Bit

Referencia: 6ES7 332-5HD01-0AB0

Denominación: AO4x12Bit

Canales analógicos: 4 Salidas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Salidas

Inicio: 400

Fin: 407

Esclavo (1), Slot 10

Nombre abreviado: AO4x12Bit

Referencia: 6ES7 332-5HD01-0AB0

Denominación: AO4x12Bit

Canales analógicos: 4 Salidas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Salidas

Inicio: 408

Fin: 415

Esclavo (1), Slot 11

Nombre abreviado: AO4x12Bit

Referencia: 6ES7 332-5HD01-0AB0

Denominación: AO4x12Bit

Canales analógicos: 4 Salidas

Ancho: 1

Comentario: ---

Direcciones

Salidas

Inicio: 416

Fin: 423

Esclavo (11) Typ 8644

Referencia:

Familia: I/O

Tipo de esclavo DP: Typ 8644

Fabricante: BUERKERT

Nombre del archivo GSD: BUER00F0.GSD

Revisión GSD: 2

Nº identificación: 0x00f0

Revisión del esclavo DP: V2.0

Versión de hardware: V2.0

Versión de software: H

Comentario:

Dirección PROFIBUS : 11

Dirección de diagnóstico: 8183

Modo SYNC: Sí

Modo FREEZE: Sí

Supervisión de respuesta: conectado

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 16

Comentario del usuario: BD,81

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 17

Comentario del usuario: BD,81

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 18

Comentario del usuario: BD,81

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 19

Comentario del usuario: BD,81

Esclavo (10) Typ 8644

Referencia:

Familia: I/O

Tipo de esclavo DP: Typ 8644

Fabricante: BUERKERT

Nombre del archivo GSD: BUER00F0.GSD

Revisión GSD: 2

Nº identificación: 0x00f0

Revisión del esclavo DP: V2.0

Versión de hardware: V2.0

Versión de software: H

Comentario:

Dirección PROFIBUS : 10

Dirección de diagnóstico: 8182

Modo SYNC: Sí

Modo FREEZE: Sí

Supervisión de respuesta: conectado

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 12

Comentario del usuario: BD,81

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 13

Comentario del usuario: BD,81

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 14

Comentario del usuario: BD,81

Ident. DP: 130

Dirección de salida: 15

Comentario del usuario: BD,81

ANEXO D. PROGRAMACIÓN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC).

Este Anexo contiene el programa implementado en el controlador lógico programable para su correcto funcionamiento en función de las especificaciones técnicas requeridas.

D.1. LISTA DE SÍMBOLOS.

SIMATIC PROYECTO\ 12/01/2012 23:21:08
SIMATIC 300\CPU318-2\Programa S7(1)\Simbolos

Propiedades de la tabla de símbolos

Nombre: Símbolos
Autor: Ismael Martínez
Comentario: Proyecto Fin de Carrera
Fecha de creación: 20/01/2005 23:34:01
Última modificación: 12/01/2012 23:19:48
Último criterio de filtrado: Todos los símbolos
Cantidad de símbolos: 266/266
Última ordenación: Dirección ascendente

Estado	Símbolo	Dirección	Tipo de datos	Comentario
	XmSirenaAlarma	A 4.0	BOOL	
	XmPilotoAlarma	A 4.1	BOOL	
	XmAG200	A 5.0	BOOL	
	XmAG201	A 5.1	BOOL	
	XmAG202	A 5.2	BOOL	
	XmP201	A 5.3	BOOL	
	XmP202	A 5.4	BOOL	
	Valvula_100-01	A 12.0	BOOL	
	Valvula_100-02	A 12.1	BOOL	
	Valvula_100-03	A 12.2	BOOL	
	Valvula_100-04	A 12.3	BOOL	
	Valvula_100-05	A 12.4	BOOL	
	Valvula_100-06	A 12.5	BOOL	
	Valvula_100-07	A 12.6	BOOL	
	Valvula_100-08	A 12.7	BOOL	
	Valvula_100-09	A 13.0	BOOL	
	Valvula_100-10	A 13.1	BOOL	
	Valvula_100-11	A 13.2	BOOL	
	Valvula_100-12	A 13.3	BOOL	
	Valvula_100-13	A 13.4	BOOL	
	Valvula_100-14	A 13.5	BOOL	
	Valvula_100-15	A 13.6	BOOL	
	Valvula_102-01	A 13.7	BOOL	
	Valvula_102-02	A 14.0	BOOL	
	Valvula_102-03	A 14.1	BOOL	
	Valvula_104-01	A 14.2	BOOL	
	Valvula_104-02	A 14.3	BOOL	
	Valvula_104-03	A 14.4	BOOL	
	Valvula_104-04	A 14.5	BOOL	
	Valvula_104-05	A 14.6	BOOL	
	Valvula_105-01	A 14.7	BOOL	
	Valvula_106-01	A 15.0	BOOL	
	Valvula_210-01	A 15.1	BOOL	
	Valvula_201-02	A 15.2	BOOL	
	Valvula_202-02	A 15.3	BOOL	
	Valvula_200-01	A 15.4	BOOL	
	Valvula_201-01	A 15.5	BOOL	
	Pulsadores C100	DB 1	DB 1	
	Datos Analogicos IN	DB 2	DB 2	
	Datos Entrada	DB 3	DB 3	
	Datos Salida	DB 4	DB 4	
	MemoDatos	DB 5	DB 5	
	Datos Digitales IN	DB 6	DB 6	
	Umbrales	DB 7	DB 7	
	Contadores	DB 8	DB 8	
	Datos Alarmas	DB 9	DB 9	
	FIC C100 Datos	DB 10	DB 10	
	DatosEtapa	DB 15	DB 15	
	FIC_100-01	DB 150	FB 41	
	FIC_104-01	DB 151	FB 41	
	FIC_104-02	DB 152	FB 41	
	FIC_104-03	DB 153	FB 41	
	FIC_104-04	DB 154	FB 41	

SIMATIC

PROYECTO\

12/01/2012 23:21:08

SIMATIC 300\CPU318-2\Programa S7(1)\Simbolos

Estado	Símbolo	Dirección	Tipo de datos	Comentario
	FIC_105-01	DB 155	FB 41	
	TIC_106-01	DB 157	FB 41	
	FIC_102-01	DB 158	FB 41	
	FIC_102-02	DB 159	FB 41	
	FIC_102-03	DB 160	FB 41	
	PIC_100-01	DB 161	FB 41	
	PmEmergencia	E 0.0	BOOL	
	LSL200L01	E 0.1	BOOL	
	LSH200L02	E 0.2	BOOL	
	LSL201L01	E 0.3	BOOL	
	LSH201L02	E 0.4	BOOL	
	LSL202L01	E 0.5	BOOL	
	LSH202L02	E 0.6	BOOL	
	PSL A	E 1.0	BOOL	
	PSL B	E 1.1	BOOL	
	KmAG200	E 2.0	BOOL	
	KmAG201	E 2.1	BOOL	
	KmAG202	E 2.2	BOOL	
	KmP201	E 2.3	BOOL	
	KmP202	E 2.4	BOOL	
	QmAG200	E 3.0	BOOL	
	QmAG201	E 3.1	BOOL	
	QmAG202	E 3.2	BOOL	
	QmP201	E 3.3	BOOL	
	QmP202	E 3.4	BOOL	
	CONT_C	FB 41	FB 41	
	Miscelanea	FC 1	FC 1	
	Asigna Etapas	FC 2	FC 2	
	Gestion Datos Entrada	FC 3	FC 3	
	Volumenes Columna	FC 4	FC 4	
	Limites Alarma	FC 5	FC 5	
	Alarmas	FC 6	FC 6	
	Datos Etapa	FC 7	FC 7	
	Grafcet Columna	FC 10	FC 10	
	Salidas	FC 20	FC 20	
	Entradas Digitales	FC 21	FC 21	
	Entradas Analogicas	FC 22	FC 22	
	Valvula TIEMPO PROGRESO	FC 100	FC 100	
	LIMITE BAJO	FC 101	FC 101	
	LIMITE ALTO	FC 102	FC 102	
	Escalado_Real	FC 103	FC 103	
	TOTALIZADOR VOLUMENES	FC 104	FC 104	
	SCALE	FC 105	FC 105	
	Escalado_Entero	FC 106	FC 106	
	Tiempo Progreso Etapa	FC 107	FC 107	
	FIC 100-01	FC 150	FC 150	
	FIC 104-01	FC 151	FC 151	
	FIC 104-02	FC 152	FC 152	
	FIC 104-03	FC 153	FC 153	
	FIC 104-04	FC 154	FC 154	
	FIC 105-01	FC 155	FC 155	
	TIC 106-01	FC 156	FC 156	
	FIC 102-01	FC 157	FC 157	
	FIC 102-02	FC 158	FC 158	
	FIC 102-03	FC 159	FC 159	
	PIC 100-03	FC 160	FC 160	
	TransferPIDdataToMemory	FC 200	FC 200	
	TransferMemory toPIDdata	FC 201	FC 201	
	Pulso200mS	M 0.1	BOOL	
	Pulso1000mS	M 0.5	BOOL	
	AuxAlmAG200	M 1.0	BOOL	
	ON	M 2.0	BOOL	

SIMATIC

PROYECTO\

12/01/2012 23:21:08

SIMATIC 300\CPU318-2\Programa S7(1)\Simbolos

Estado	Símbolo	Dirección	Tipo de datos	Comentario
	OFF	M 2.1	BOOL	
	AuxParoEmergencia	M 2.2	BOOL	
	Ack_Alarmas	M 2.3	BOOL	
	AuxBajaPresion	M 2.4	BOOL	
	AuxFallosScavenger	M 2.5	BOOL	
	HayAlarma	M 2.7	BOOL	
	AbreV100-07	M 3.0	BOOL	
	AbreV100-09	M 3.1	BOOL	
	BitPulso1000mS	M 6.0	BOOL	
	BitPulso200mS	M 6.1	BOOL	
	Simulacion_C100	M 10.0	BOOL	
	Auto_C100	M 10.1	BOOL	
	Manual_C100	M 10.2	BOOL	
	Marcha_C100	M 10.3	BOOL	
	FinCiclo_C100	M 10.4	BOOL	
	Paro_C100	M 10.5	BOOL	
	ParoFinCicloC100	M 10.6	BOOL	
	Condicion Abrir V100-07	M 11.0	BOOL	
	Condicion Abrir V100-09	M 11.1	BOOL	
	EnclavaGeneral	M 15.0	BOOL	
	S0_ColumnaC100	M 22.0	BOOL	
	S2_ColumnaC100	M 22.1	BOOL	
	S4_ColumnaC100	M 22.2	BOOL	
	S6_ColumnaC100	M 22.3	BOOL	
	S8_ColumnaC100	M 22.4	BOOL	
	S10_ColumnaC100	M 22.5	BOOL	
	S12_ColumnaC100	M 22.6	BOOL	
	S14_ColumnaC100	M 22.7	BOOL	
	S16_ColumnaC100	M 23.0	BOOL	
	S18_ColumnaC100	M 23.1	BOOL	
	S20_ColumnaC100	M 23.2	BOOL	
	S22_ColumnaC100	M 23.3	BOOL	
	S24_ColumnaC100	M 23.4	BOOL	
	S26_ColumnaC100	M 23.5	BOOL	
	S28_ColumnaC100	M 23.6	BOOL	
	S30_ColumnaC100	M 23.7	BOOL	
	S32_ColumnaC100	M 24.0	BOOL	
	S34_ColumnaC100	M 24.1	BOOL	
	S36_ColumnaC100	M 24.2	BOOL	
	S38_ColumnaC100	M 24.3	BOOL	
	S40_ColumnaC100	M 24.4	BOOL	
	S42_ColumnaC100	M 24.5	BOOL	
	S44_ColumnaC100	M 24.6	BOOL	
	S46_ColumnaC100	M 24.7	BOOL	
	S48_ColumnaC100	M 25.0	BOOL	
	S50_ColumnaC100	M 25.1	BOOL	
	S52_ColumnaC100	M 25.2	BOOL	
	S54_ColumnaC100	M 25.3	BOOL	
	S56_ColumnaC100	M 25.4	BOOL	
	S58_ColumnaC100	M 25.5	BOOL	
	S60_ColumnaC100	M 25.6	BOOL	
	S62_ColumnaC100	M 25.7	BOOL	
	S64_ColumnaC100	M 26.0	BOOL	
	S66_ColumnaC100	M 26.1	BOOL	
	FIC100-01 en Auto	M 30.0	BOOL	
	FIC100-01 en PID	M 30.1	BOOL	
	FIC104-01 en Auto	M 31.0	BOOL	
	FIC104-01 en PID	M 31.1	BOOL	
	FIC104-02 en Auto	M 32.0	BOOL	
	FIC104-02 en PID	M 32.1	BOOL	
	FIC104-03 en Auto	M 33.0	BOOL	
	FIC104-03 en PID	M 33.1	BOOL	

SIMATIC

PROYECTO\

12/01/2012 23:21:08

SIMATIC 300\CPU318-2\Programa S7(1)\Simbolos

Estado	Símbolo	Dirección	Tipo de datos	Comentario
	FIC104-04 en Auto	M 34.0	BOOL	
	FIC104-04 en PID	M 34.1	BOOL	
	FIC105-01 en Auto	M 35.0	BOOL	
	FIC105-01 en PID	M 35.1	BOOL	
	TIC106-01 en Auto	M 36.0	BOOL	
	TIC106-01 en PID	M 36.1	BOOL	
	FIC102-01 en Auto	M 37.0	BOOL	
	FIC102-01 en PID	M 37.1	BOOL	
	FIC102-02 en Auto	M 38.0	BOOL	
	FIC102-02 en PID	M 38.1	BOOL	
	FIC102-03 en Auto	M 39.0	BOOL	
	FIC102-03 en PID	M 39.1	BOOL	
	PIC100-01 en Auto	M 40.0	BOOL	
	PIC100-01 en PID	M 40.1	BOOL	
	FT 100-01 en AlarmaLow	M 50.0	BOOL	
	FT 102-01 en AlarmaLow	M 50.1	BOOL	
	FT 102-02 en AlarmaLow	M 50.2	BOOL	
	FT 102-03 en AlarmaLow	M 50.3	BOOL	
	FT 104-01 en AlarmaLow	M 50.4	BOOL	
	FT 104-02 en AlarmaLow	M 50.5	BOOL	
	FT 104-03 en AlarmaLow	M 50.6	BOOL	
	FT 104-04 en AlarmaLow	M 50.7	BOOL	
	FT 105-01 en AlarmaLow	M 51.0	BOOL	
	FT 100-01 en AlarmaHigh	M 52.0	BOOL	
	FT 102-01 en AlarmaHigh	M 52.1	BOOL	
	FT 102-02 en AlarmaHigh	M 52.2	BOOL	
	FT 102-03 en AlarmaHigh	M 52.3	BOOL	
	FT 104-01 en AlarmaHigh	M 52.4	BOOL	
	FT 104-02 en AlarmaHigh	M 52.5	BOOL	
	FT 104-03 en AlarmaHigh	M 52.6	BOOL	
	FT 104-04 en AlarmaHigh	M 52.7	BOOL	
	FT 105-01 en AlarmaHigh	M 53.0	BOOL	
	LT 100-01 en AlarmaHigh	M 54.0	BOOL	
	TT 106-01 en AlarmaHigh	M 54.1	BOOL	
	PT 100-01 en AlarmaHigh	M 54.2	BOOL	
	PT 100-02 en AlarmaHigh	M 54.3	BOOL	
	DPI C100 en AlarmaHigh	M 54.4	BOOL	
	AuxAlarmasFT	M 56.0	BOOL	
	AuxAlarmasColumna	M 56.1	BOOL	
	TiempoPRG_C100	MD 70	DINT	
	SP -1% LT100-01	MD 100	REAL	
	SP -2% LT100-01	MD 104	REAL	
	SP +1% LT100-01	MD 108	REAL	
	SP +2% LT100-01	MD 112	REAL	
	DPIC100	MD 120	REAL	
	DPI C100	MD 124	REAL	
	V100-07_TiempoON	MD 200	DINT	
	V100-07_TiempoOFF	MD 204	DINT	
	V100-09_TiempoOFF	MD 208	DINT	
	V100-09_TiempoON	MD 212	DINT	
	Datos FC100	MD 300	DWORD	
	MemoNumEtapaC100	MW 18	INT	
	EtapaGrafcetC100	MW 20	INT	
	MAIN	OB 1	OB 1	
	CYC_INT5	OB 35	OB 35	
	OBNL_FLT	OB 85	OB 85	
	RACK_FLT	OB 86	OB 86	
	COMPLETE RESTART	OB 100	OB 100	
	PROG_ERR	OB 121	OB 121	
	MOD_ERR	OB 122	OB 122	
	FCV100.01	PAW 400	WORD	
	FCV102.01	PAW 402	WORD	

SIMATIC

PROYECTO\

12/01/2012 23:21:08

SIMATIC 300\CPU318-2\Programa S7(1)\Simbolos

Estado	Símbolo	Dirección	Tipo de datos	Comentario
	FCV102.02	PAW 404	WORD	
	FCV102.03	PAW 406	WORD	
	FCV104.01	PAW 408	WORD	
	FCV104.02	PAW 410	WORD	
	FCV104.03	PAW 412	WORD	
	FCV104.04	PAW 414	WORD	
	FCV105.01	PAW 416	WORD	
	TCV106.01	PAW 418	WORD	
	PCV100.01	PAW 420	WORD	
	FT100.01	PEW 256	INT	
	FT102.01	PEW 258	INT	
	FT102.02	PEW 260	INT	
	FT102.03	PEW 262	INT	
	FT104.01	PEW 264	INT	
	FT104.02	PEW 266	INT	
	FT104.03	PEW 268	INT	
	FT104.04	PEW 270	INT	
	FT105.01	PEW 272	INT	
	TT106.01	PEW 276	INT	
	PT100.01	PEW 278	INT	
	PT100.02	PEW 280	INT	
	PT100.03	PEW 282	INT	
	LT100.01	PEW 284	INT	
	LT200L01	PEW 286	INT	
	LT201L01	PEW 288	INT	
	LT202L01	PEW 290	INT	
	TiempoAlarma	T 0	TIMER	

D.2. BLOQUES DE ORGANIZACIÓN (OB)

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB1 - <offline>

OB1 - <offline>

"MAIN"
 Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 03/11/2011 10:10:27
 Interface: 15/02/1996 16:51:12
 Longitud (bloque / código / datos): 00384 00156 00022

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Int	6.0	
TEMP7	Int	8.0	
TEMP8	Int	10.0	
TEMP9	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB1 "Main Program Sweep (cycle)"

Segm.: 1

CALL "Miscelanea"
 CALL "Asigna Etapas"
 CALL "Gestion Datos Entrada"
 CALL "Volumenes Columna"
 CALL "Límites Alarma"
 CALL "Alarmas"
 CALL "Datos Etapa"
 CALL "Grafcet Columna"

 CALL "Salidas"
 CALL "Entradas Digitales"
 CALL "Entradas Analógicas"

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB35 - <offline>

OB35 - <offline>

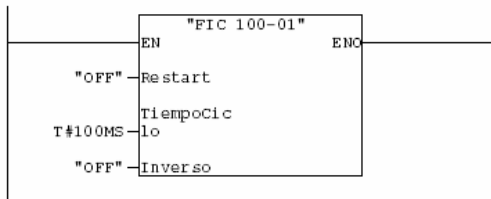
"CYC_INT5"

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 13/01/2012 00:22:41
Interface: 15/02/1996 16:51:11
Longitud (bloque / código / datos): 00756 00596 00026

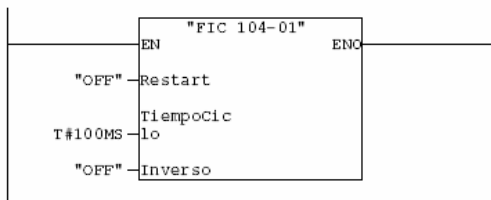
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Word	6.0	
TEMP7	Int	8.0	
TEMP8	Int	10.0	
TEMP9	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB35 "Cyclic Interrupt"

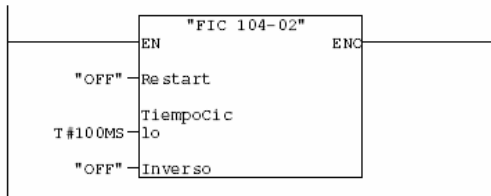
Segm.: 1 Columna C-100 PID



Segm.: 2 Columna C-100 PID

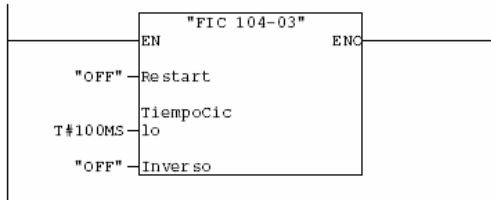


Segm.: 3 Columna C-100 PID

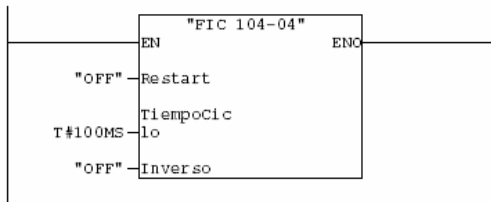


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB35 - <offline>

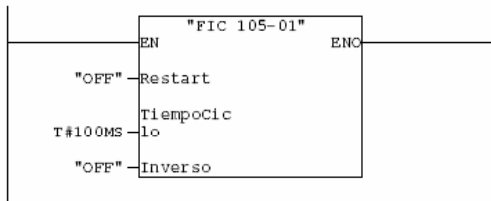
Segm.: 4 Columna C-100 PID



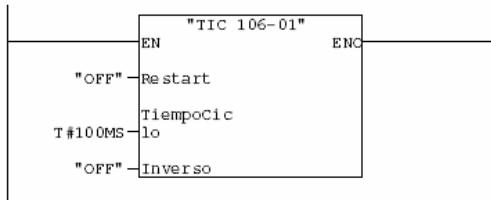
Segm.: 5 Columna C-100 PID



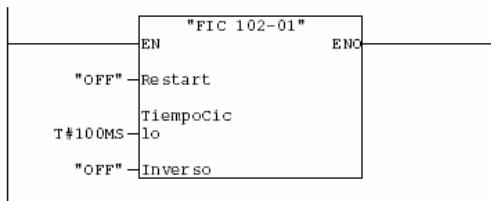
Segm.: 6 Columna C-100 PID



Segm.: 7 Columna C-100 PID

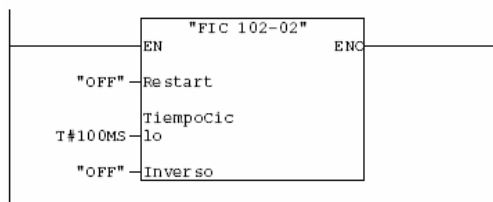


Segm.: 8 Columna C-100 PID

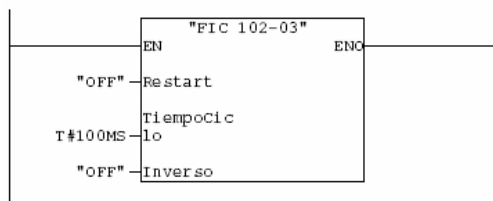


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB35 - <offline>

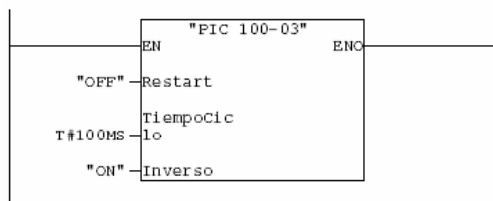
Segm.: 9 Columna C-100 PID



Segm.: 10 Columna C-100 PID



Segm.: 11 Columna C-100 PID



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB85 - <offline>

OB85 - <offline>

"OBNL_FLT"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

07/02/2001 15:04:56

Interface:

15/02/1996 16:51:10

Longitud (bloque / código / datos): 00116 00002 00020

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Int	6.0	
TEMP7	Byte	8.0	
TEMP8	Byte	9.0	
TEMP9	Byte	10.0	
TEMP10	Byte	11.0	
TEMP11	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB85

Segm.: 1

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB86 - <offline>

OB86 - <offline>**"RACK_FLT"**

Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.0
 Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 07/02/2001 15:04:57
 Interface: 15/02/1996 16:51:04
Longitud (bloque / código / datos): 00116 00002 00020

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Int	6.0	
TEMP7	Array [0..31] Of Bool	8.0	
TEMP8	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB86

Segm.: 1

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB100 - <offline>

OB100 - <offline>

"COMPLETE RESTART"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

14/01/2012 20:03:46

Interface:

15/02/1996 16:51:10

Longitud (bloque / código / datos): 00764 00602 00026

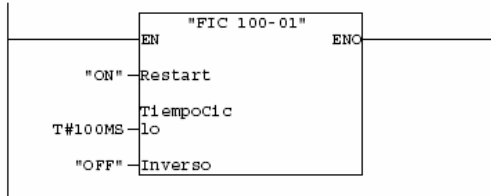
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Word	6.0	
TEMP7	DWord	8.0	
TEMP8	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB100 "Complete Restart"

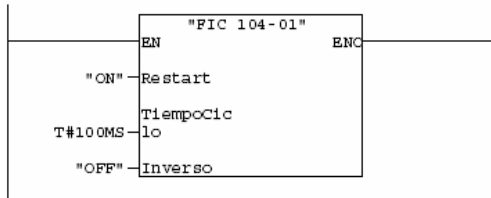
Segm.: 1

"TransferM
emory
toPIDdata"
(CALL)

Segm.: 2 Columna C-100 PID

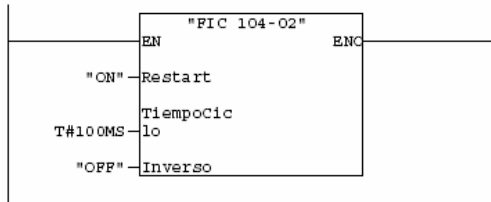


Segm.: 3 Columna C-100 PID

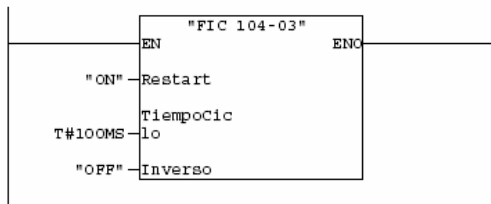


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB100 - <offline>

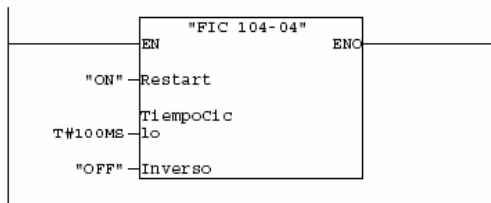
Segm.: 4 Columna C-100 PID



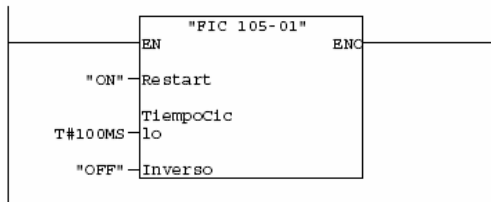
Segm.: 5 Columna C-100 PID



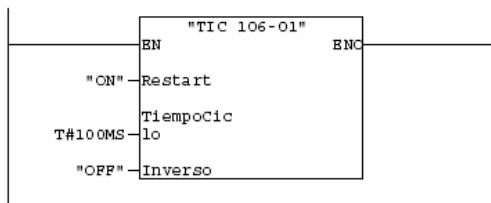
Segm.: 6 Columna C-100 PID



Segm.: 7 Columna C-100 PID

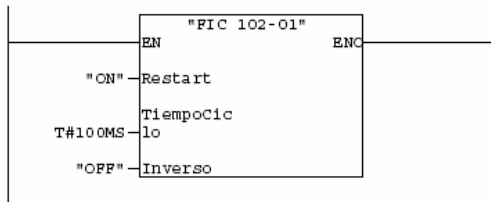


Segm.: 8 Columna C-100 PID

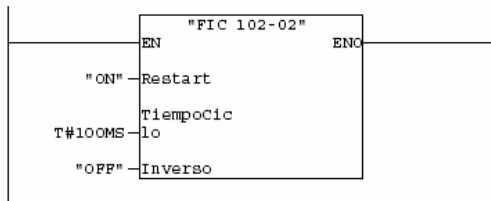


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB100 - <offline>

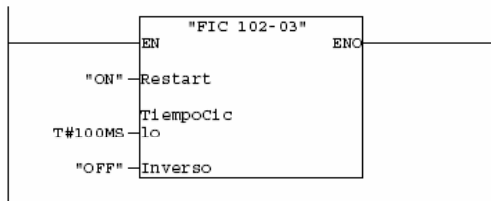
Segm.: 9 Columna C-100 PID



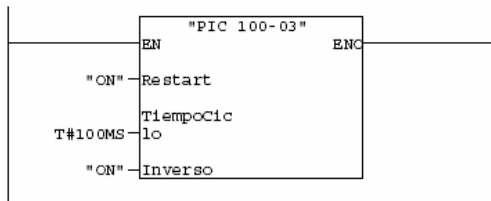
Segm.: 10 Columna C-100 PID



Segm.: 11 Columna C-100 PID



Segm.: 12 Columna C-100 PID



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB121 - <offline>

OB121 - <offline>

"PROG_ERR"

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.0
 Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 07/02/2001 15:03:56
 Interface: 15/02/1996 16:51:14
Longitud (bloque / código / datos): 00112 00002 00020

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Word	6.0	
TEMP7	Word	8.0	
TEMP8	Word	10.0	
TEMP9	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB121

Segm.: 1

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\OB122 - <offline>

OB122 - <offline>

"MOD_ERR"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.0

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

07/02/2001 15:03:58

Interface:

15/02/1996 16:51:10

Longitud (bloque / código / datos): 00112 00002 00020

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
TEMP0	Byte	0.0	
TEMP1	Byte	1.0	
TEMP2	Byte	2.0	
TEMP3	Byte	3.0	
TEMP4	Byte	4.0	
TEMP5	Byte	5.0	
TEMP6	Word	6.0	
TEMP7	Word	8.0	
TEMP8	Word	10.0	
TEMP9	Date_And_Time	12.0	

Bloque: OB122

Segm.: 1

D.3. BLOQUES DE FUNCION CON REMANENCIA (FB)

El bloque de función (FB) que se ha utilizado pertenece a las librerías propias de Siemens y está protegido, con lo cual no es posible poder mostrar su contenido.

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FB41 - <offline>

FB41 - <offline>

```
"CONT_C"
Nombre: CONT_C      Familia: ICONT
Autor: SIMATIC      Versión: 1.5
                   Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 02/12/2003 13:15:59
                   Interface: 22/07/1996 07:33:06
Longitud (bloque / código / datos): 01750 01428 00074
Protección KNOW HOW
```

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Valor inicial	Comentario
IN		0.0		
COM_RST	Bool	0.0	FALSE	complete restart
MAN_ON	Bool	0.1	TRUE	manual value on
PV_PER_ON	Bool	0.2	FALSE	process variable peripherie on
P_SEL	Bool	0.3	TRUE	proportional action on
I_SEL	Bool	0.4	TRUE	integral action on
INT_HOLD	Bool	0.5	FALSE	integral action hold
I_ITL_ON	Bool	0.6	FALSE	initialization of the integral action
D_SEL	Bool	0.7	FALSE	derivative action on
CYCLE	Time	2.0	T#1S	sample time
SP_INT	Real	6.0	0.000000e+000	internal setpoint
PV_IN	Real	10.0	0.000000e+000	process variable in
PV_PER	Word	14.0	W#16#0	process variable peripherie
MAN	Real	16.0	0.000000e+000	manual value
GAIN	Real	20.0	2.000000e+000	proportional gain
TI	Time	24.0	T#20S	reset time
TD	Time	28.0	T#10S	derivative time
TM_LAG	Time	32.0	T#2S	time lag of the derivative action
DEADB_W	Real	36.0	0.000000e+000	dead band width
LMN_HLM	Real	40.0	1.000000e+002	manipulated value high limit
LMN_LLM	Real	44.0	0.000000e+000	manipulated value low limit
PV_FAC	Real	48.0	1.000000e+000	process variable factor
PV_OFF	Real	52.0	0.000000e+000	process variable offset
LMN_FAC	Real	56.0	1.000000e+000	manipulated value factor
LMN_OFF	Real	60.0	0.000000e+000	manipulated value offset
I_ITLVAL	Real	64.0	0.000000e+000	initialization value of the integral action
DISV	Real	68.0	0.000000e+000	disturbance variable
OUT		0.0		
LMN	Real	72.0	0.000000e+000	manipulated value
LMN_PER	Word	76.0	W#16#0	manipulated value peripherie
QLMN_HLM	Bool	78.0	FALSE	high limit of manipulated value reached
QLMN_LLM	Bool	78.1	FALSE	low limit of manipulated value reached
LMN_P	Real	80.0	0.000000e+000	proportionality component
LMN_I	Real	84.0	0.000000e+000	integral component
LMN_D	Real	88.0	0.000000e+000	derivative component
PV	Real	92.0	0.000000e+000	process variable
ER	Real	96.0	0.000000e+000	error signal
IN_OUT		0.0		

Bloque: FB41 continuous PID controller

D.4. BLOQUES DE FUNCION SIN REMANENCIA (FC)

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC1 - <offline>

FC1 - <offline>

"Miscelanea"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

13/01/2012 01:11:11

Interface:

29/01/2005 07:15:44

Longitud (bloque / código / datos): 00320 00198 00002

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC1 Miscelanea

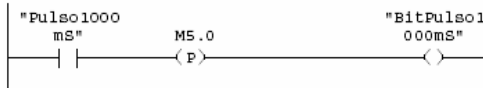
Segm.: 1 Bit Siempre OFF



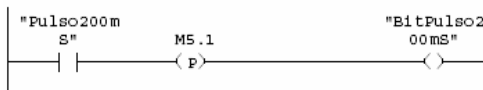
Segm.: 2 Bit Siempre ON



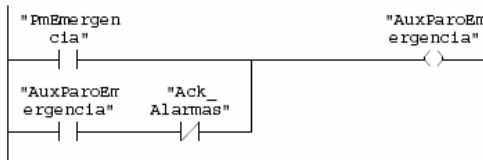
Segm.: 3 Pulso cada 1 Segundos



Segm.: 4 Pulso cada 2 Segundos

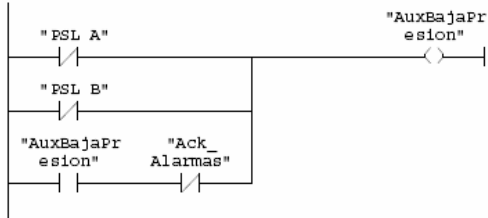


Segm.: 5 Paro de Emergencia

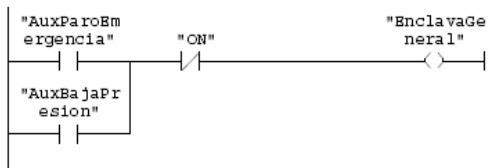


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC1 - <offline>

Segm.: 6 Baja Presion



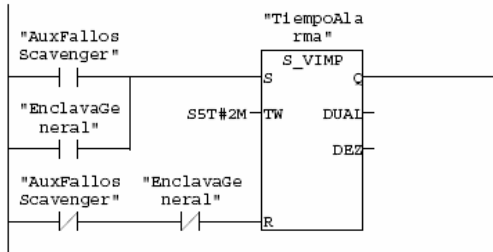
Segm.: 7 Enclavamiento General



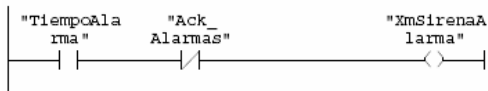
Segm.: 8 Resumen de Fallos Columna C-100 para Alarma



Segm.: 9 Actuacion Sirena Alarma

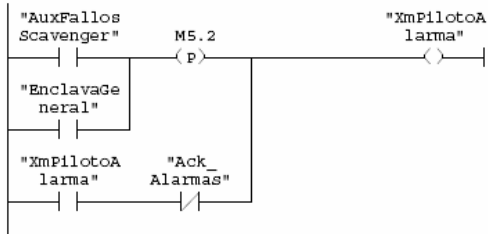


Segm.: 10 Actuacion Sirena Exterior

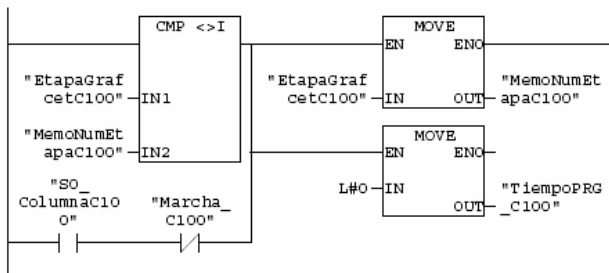


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC1 - <offline>

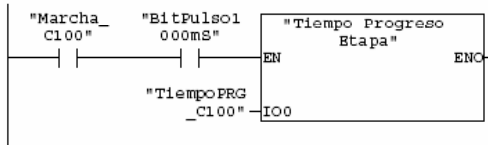
Segm.: 11 Piloto Alarma



Segm.: 12



Segm.: 13 CALCULO CURENT TIME C-100



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

FC2 - <offline>

"Asigna Etapas"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

02/11/2011 11:52:08

Interface:

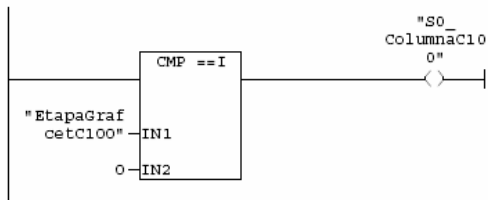
29/01/2005 06:48:43

Longitud (bloque / código / datos): 00608 00438 00000

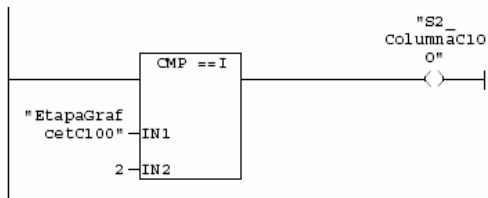
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC2 FUNCION CONTROL ASIGNACION ETAPAS COLUMNA

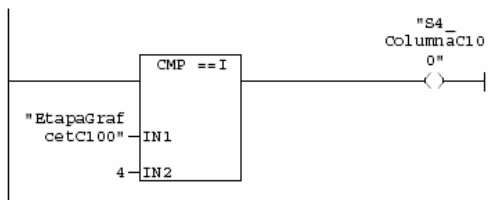
Segm.: 1 Etapa 0



Segm.: 2 Etapa 2

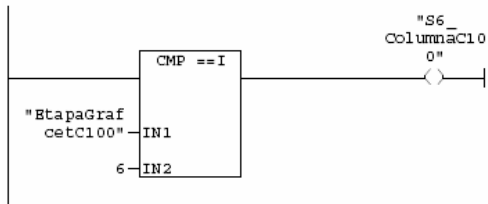


Segm.: 3 Etapa 4

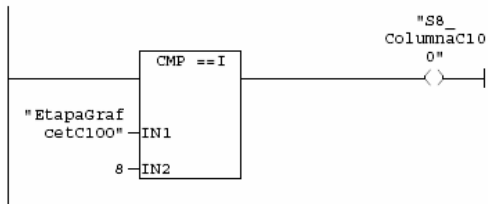


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

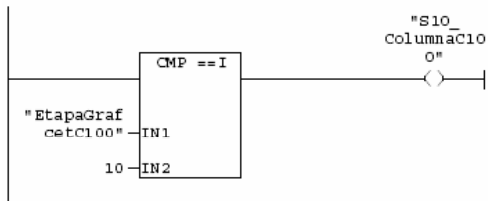
Segm.: 4 Etapa 6



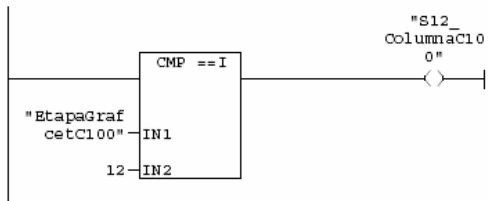
Segm.: 5 Etapa 8



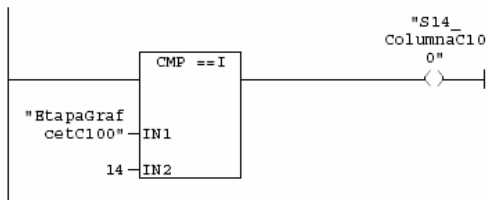
Segm.: 6 Etapa 10



Segm.: 7 Etapa 12

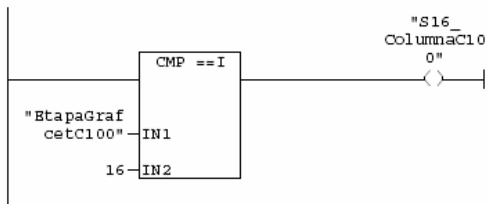


Segm.: 8 Etapa 14

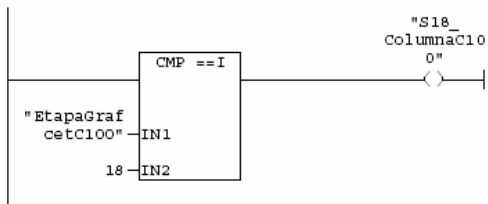


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

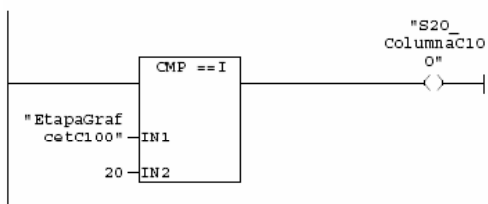
Segm.: 9 Etapa 16



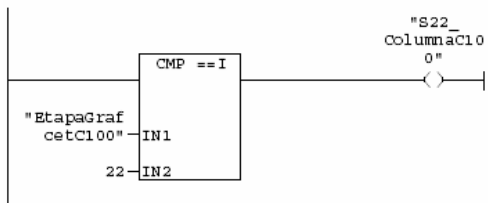
Segm.: 10 Etapa 18



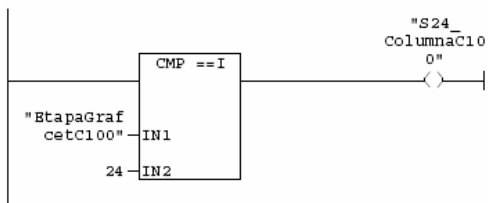
Segm.: 11 Etapa 20



Segm.: 12 Etapa 22

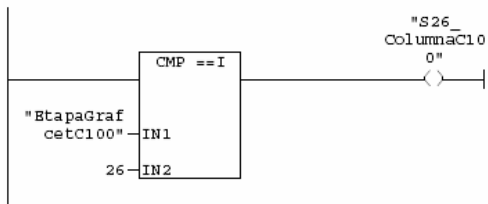


Segm.: 13 Etapa 24

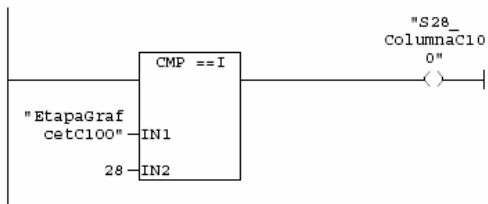


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

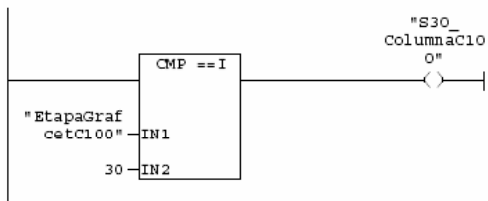
Segm.: 14 Etapa 26



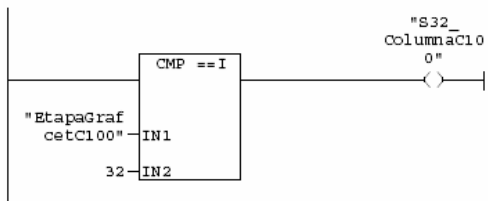
Segm.: 15 Etapa 28



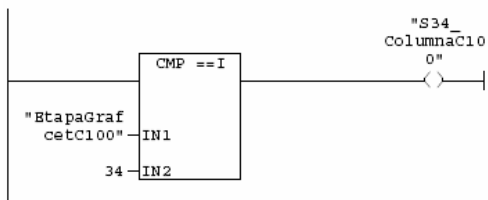
Segm.: 16 Etapa 30



Segm.: 17 Etapa 32

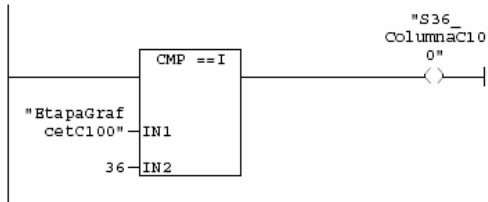


Segm.: 18 Etapa 34

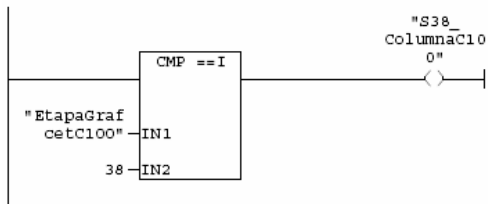


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

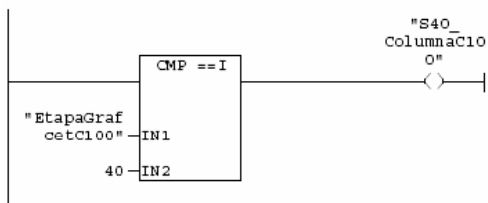
Segm.: 19 Etapa 36



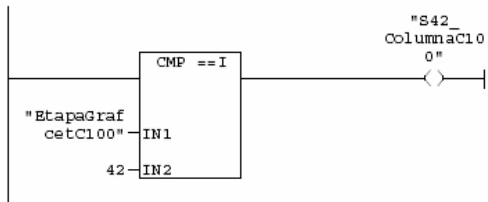
Segm.: 20 Etapa 38



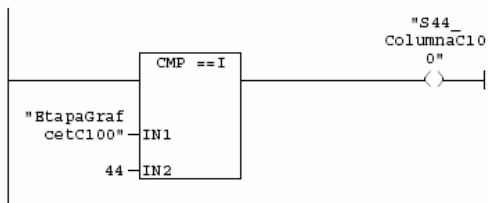
Segm.: 21 Etapa 40



Segm.: 22 Etapa 42

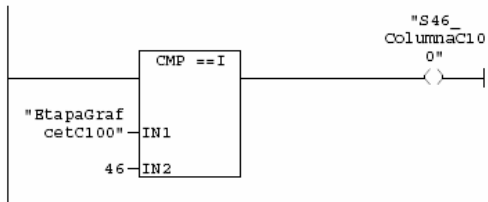


Segm.: 23 Etapa 44

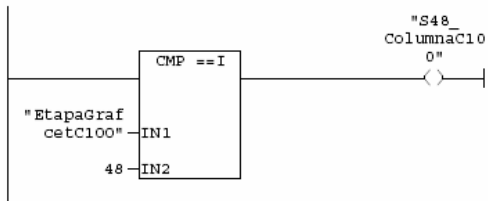


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

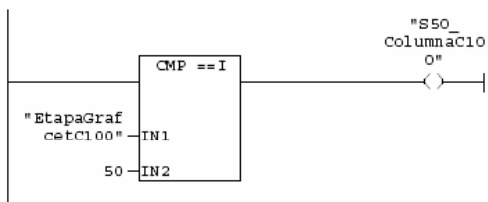
Segm.: 24 Etapa 46



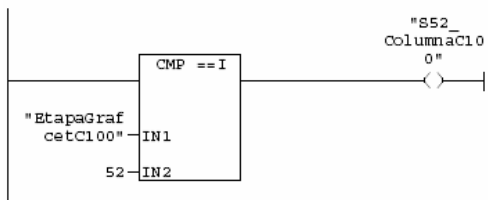
Segm.: 25 Etapa 48



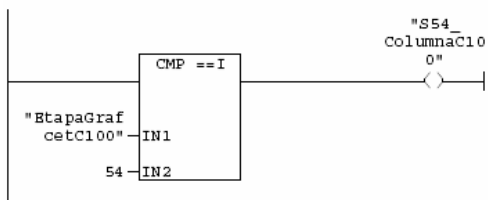
Segm.: 26 Etapa 50



Segm.: 27 Etapa 52

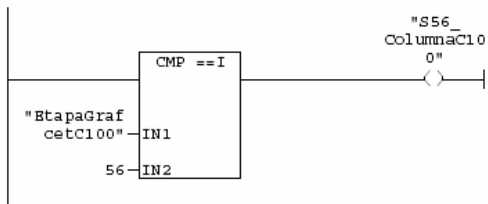


Segm.: 28 Etapa 54

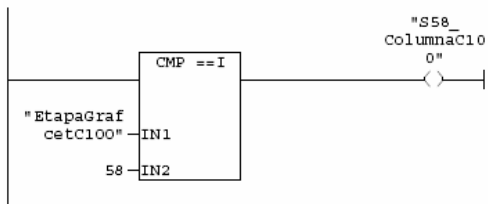


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

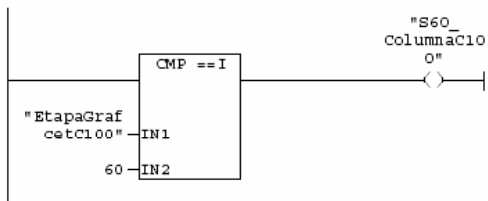
Segm.: 29 Etapa 56



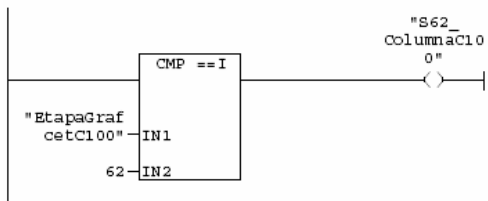
Segm.: 30 Etapa 58



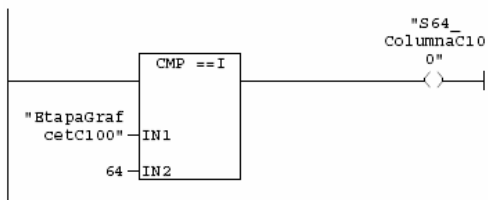
Segm.: 31 Etapa 60



Segm.: 32 Etapa 62

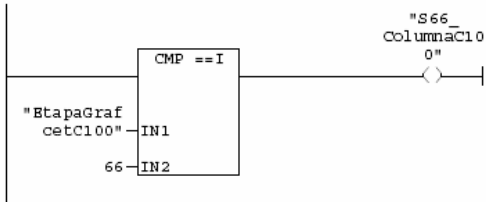


Segm.: 33 Etapa 64

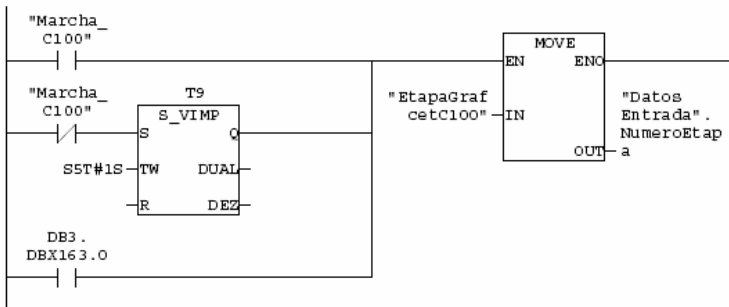


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC2 - <offline>

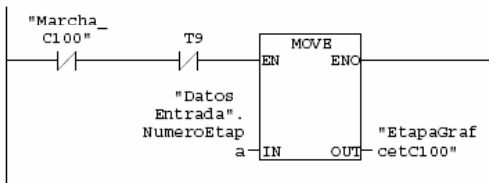
Segm.: 34 Etapa 66



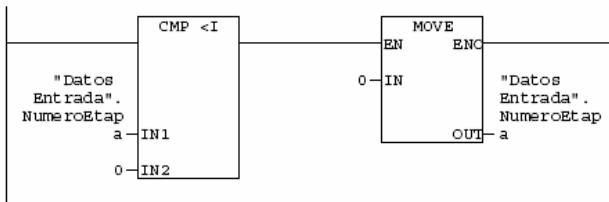
Segm.: 35 C-100 --> Numero de Etapa en Marcha.



Segm.: 36 C-100 --> Datos Entrada: Peticion número de Etapa.



Segm.: 37 C-100 --> Minimo y Máximo número de etapa.



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

FC3 - <offline>

"Gestion Datos Entrada"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

02/11/2011 11:13:24

Interface:

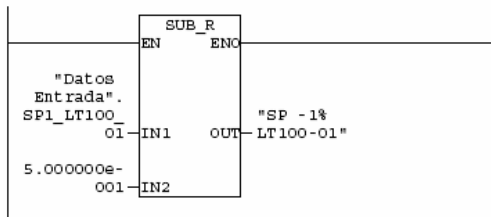
29/01/2005 07:32:52

Longitud (bloque / código / datos): 00760 00618 00002

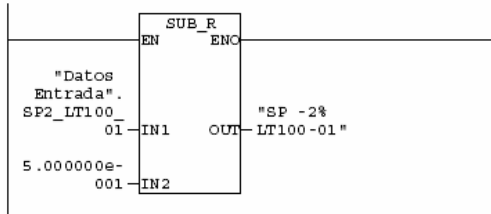
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC3 FUNCION CONTROL DATOS ENTRADA C-100

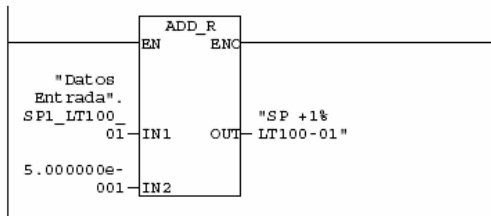
Segm.: 1 Histeresis negativa Nivel C100



Segm.: 2 Histeresis Negativa del Set Point LT100-01



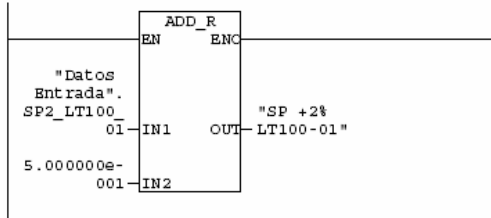
Segm.: 3 Histeresis positiva Nivel C100



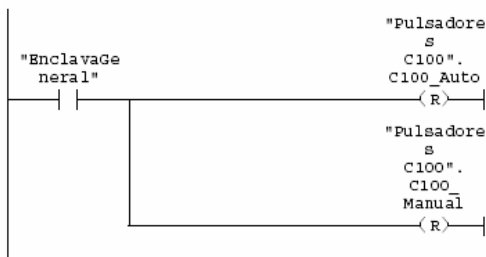
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

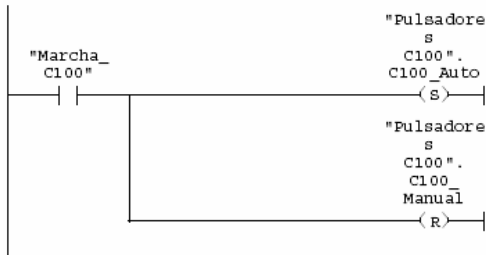
Segm.: 4 Histeresis positiva del Set Point LT100-01



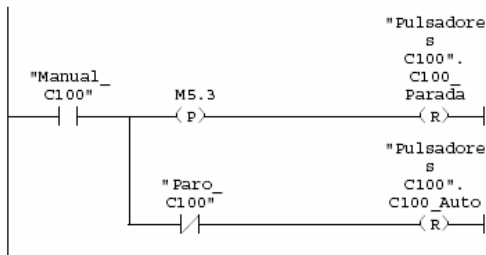
Segm.: 5 Reset modo Auto y Manual por Enclavamiento General



Segm.: 6 Forzar modo Auto en C100



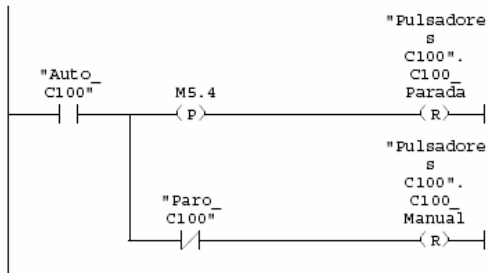
Segm.: 7



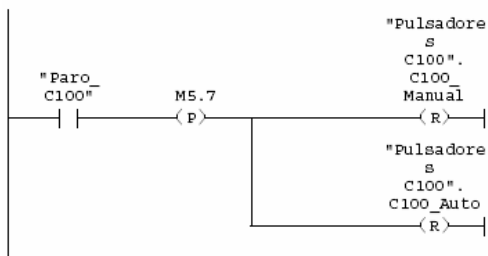
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

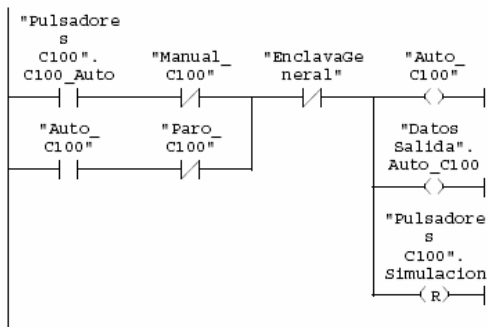
Segm.: 8



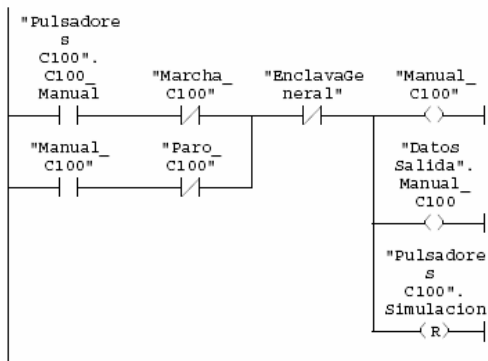
Segm.: 9



Segm.: 10 C-100 en Modo Automatico



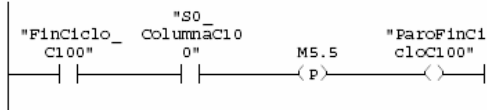
Segm.: 11 C-100 en Modo Manual



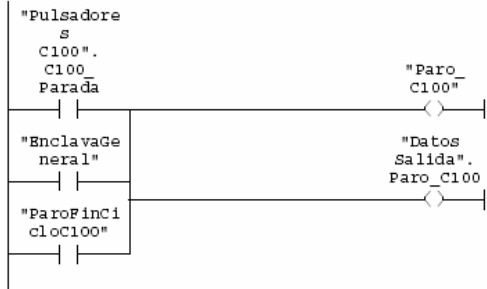
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

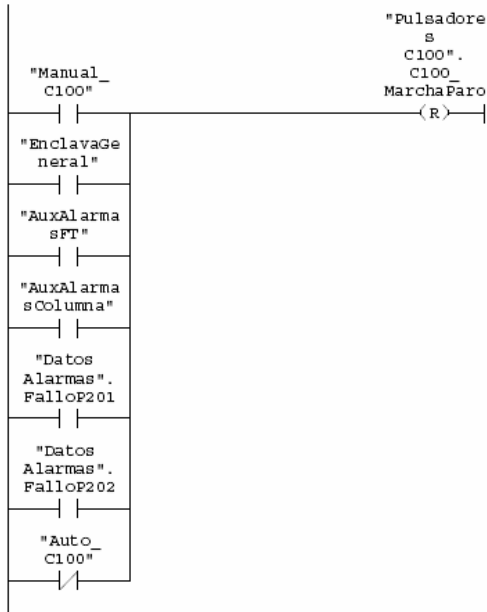
Segm.: 12 Paro Fin de Ciclo



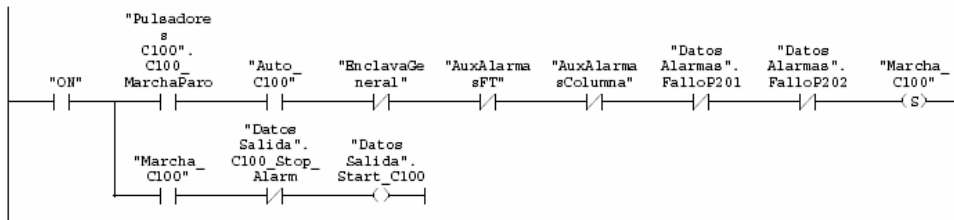
Segm.: 13 Paro C-100



Segm.: 14 Reset Bit Marcha/Paro C-100

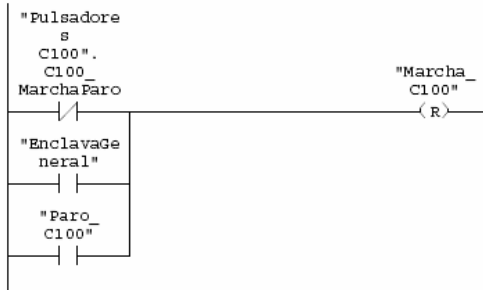


Segm.: 15 Marcha Columna C-53A Scavenger

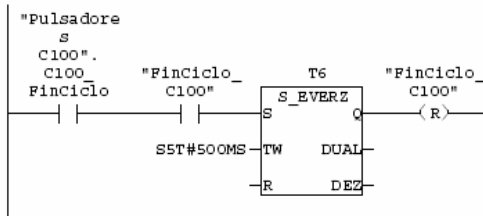


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

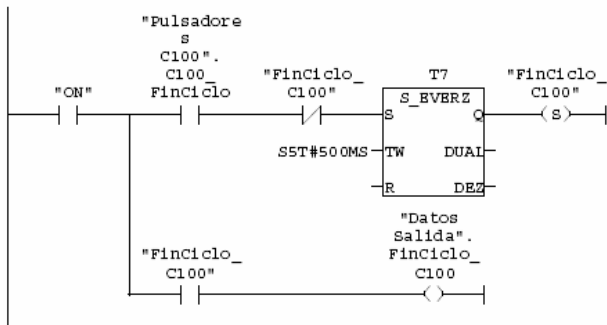
Segm.: 16 Paro Columna C-100 Scavenger



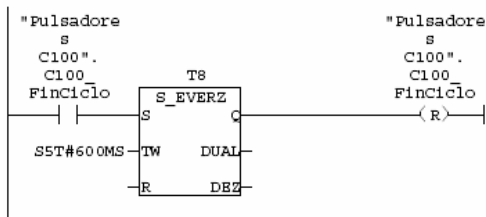
Segm.: 17 Reset Fin de Ciclo C-100



Segm.: 18 Set Fin de Ciclo C-100



Segm.: 19 Reset Marca Pulsador Fin de Ciclo

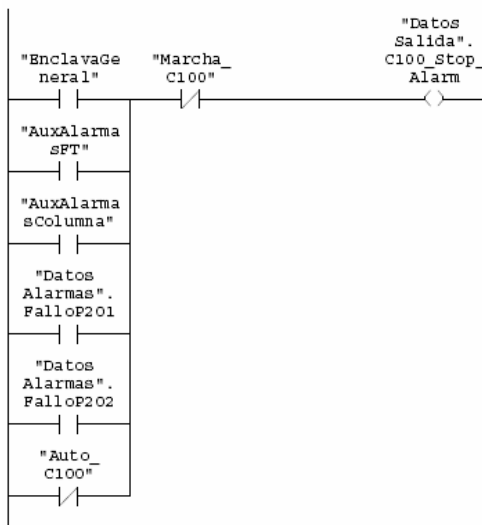


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

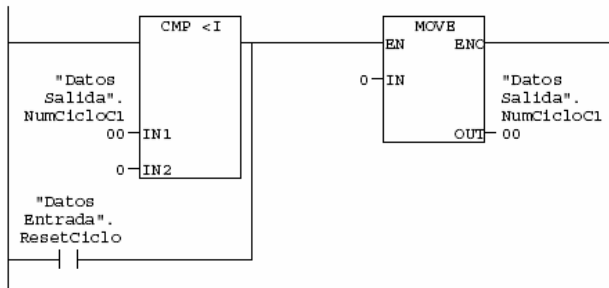
Segm.: 20 Produccion por Nivel



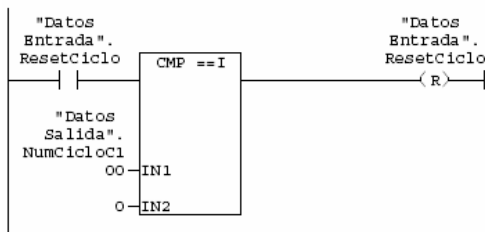
Segm.: 21



Segm.: 22 Reset número de ciclo

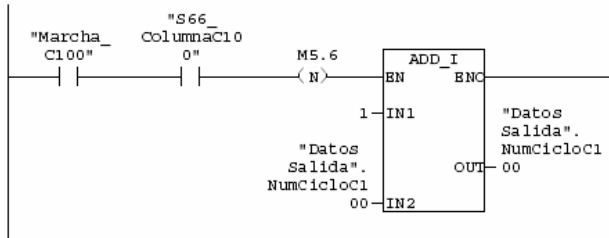


Segm.: 23



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC3 - <offline>

Segm. : 24



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

FC4 - <offline>

"Volumenes Columna"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

13/01/2012 09:44:23

Interface:

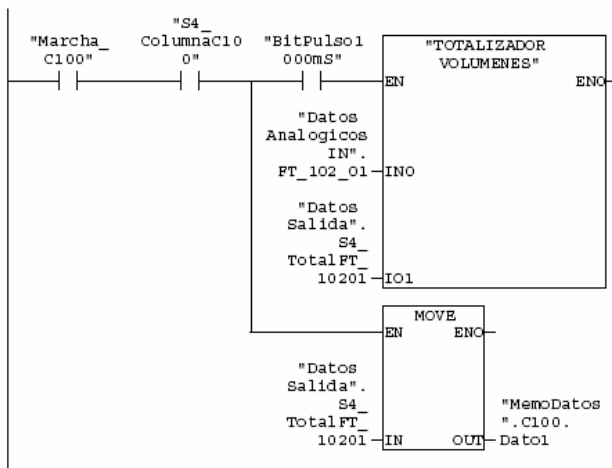
09/04/2002 18:23:06

Longitud (bloque / código / datos): 02906 02396 00010

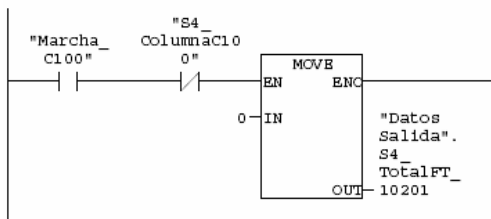
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC4 FUNCION TOTALIZADOR VOLUMENES COLUMNA C-100

Segm.: 1 Set Totalizador Etapa 4

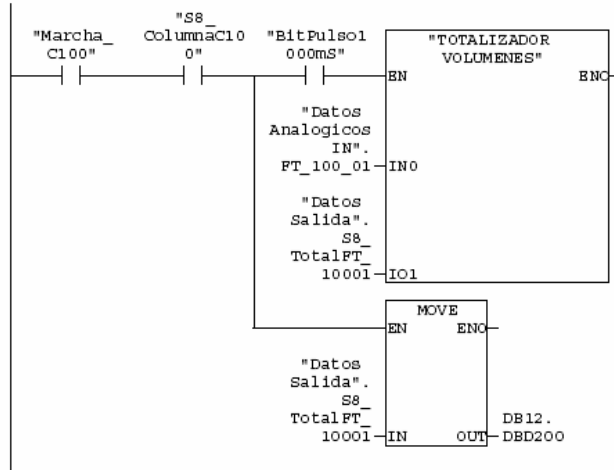


Segm.: 2 Reset Totalizador Etapa 4

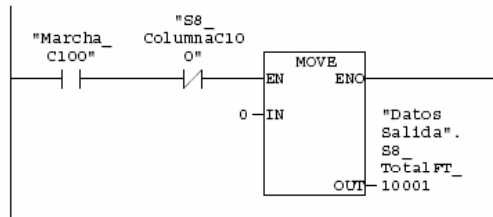


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

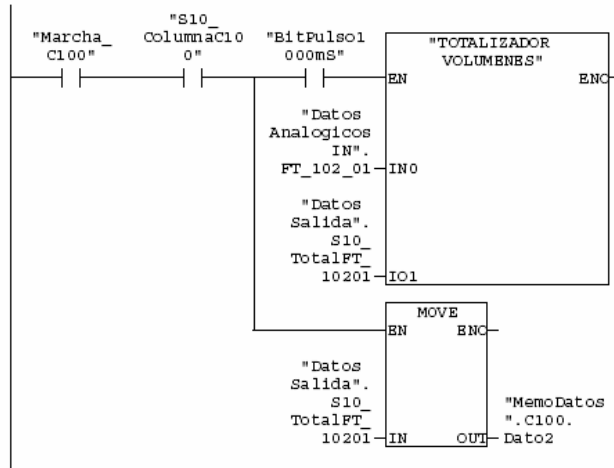
Segm.: 3 Set Totalizador Etapa S8



Segm.: 4 Reset Totalizador Etapa S8



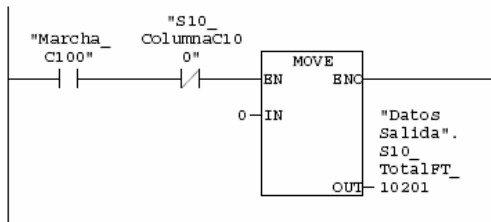
Segm.: 5 Set Totalizador Etapa 10



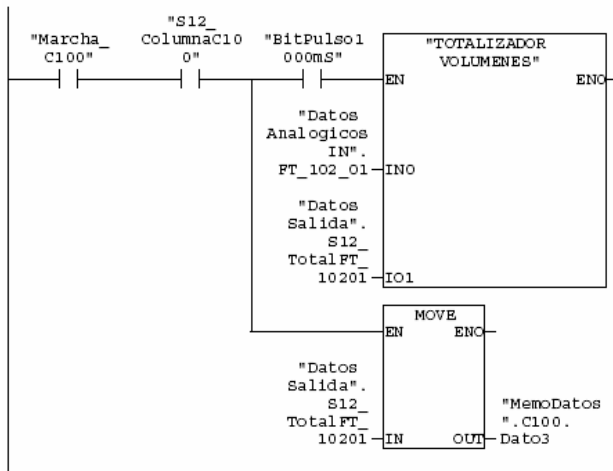
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

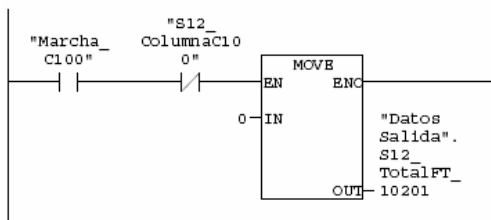
Segm.: 6 Reset Totalizador Etapa 10



Segm.: 7 Set Totalizador Etapa 12

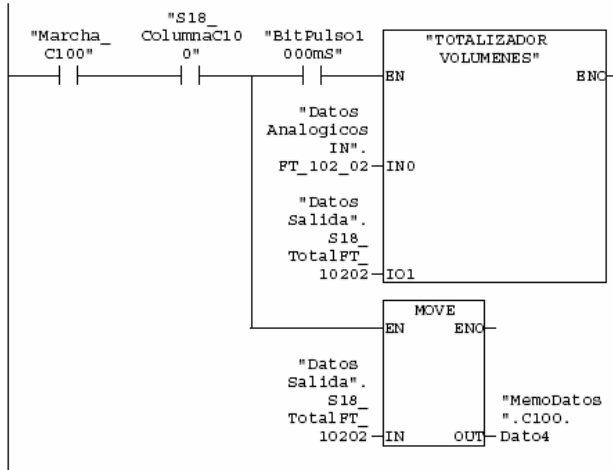


Segm.: 8 Reset Totalizador Etapa 12

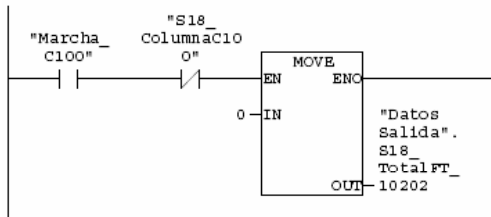


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

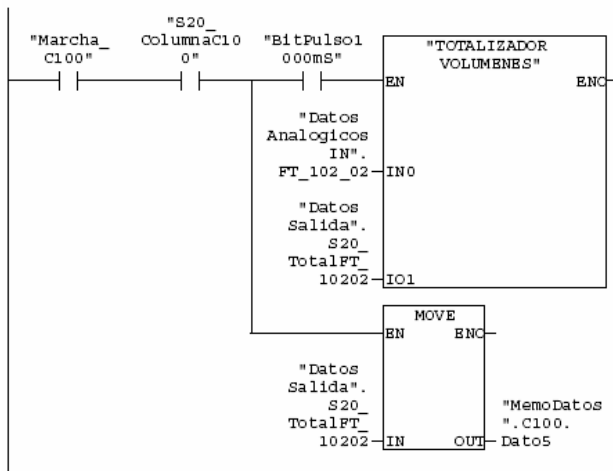
Segm.: 9 Set Totalizador Etapa 18



Segm.: 10 Reset Totalizador Etapa 18

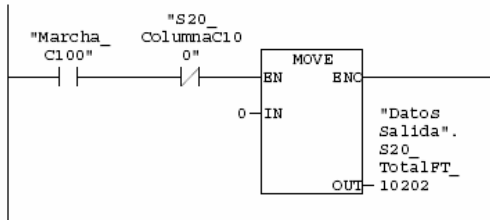


Segm.: 11 Set Totalizador Etapa 20

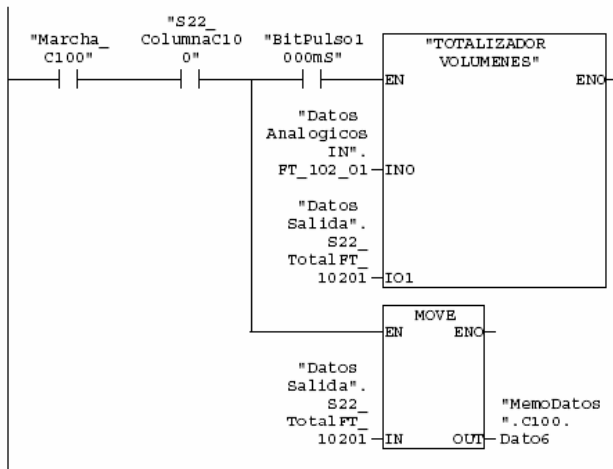


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

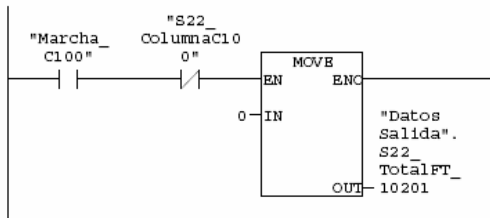
Segm.: 12 Reset Totalizador Etapa 20



Segm.: 13 Set Totalizador Etapa 22



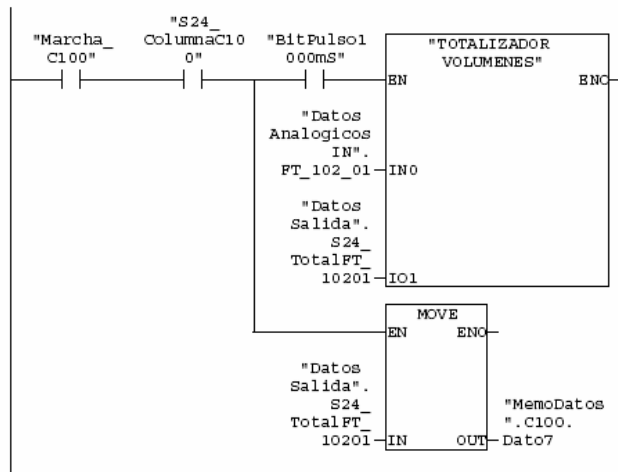
Segm.: 14 Reset Totalizador Etapa 22



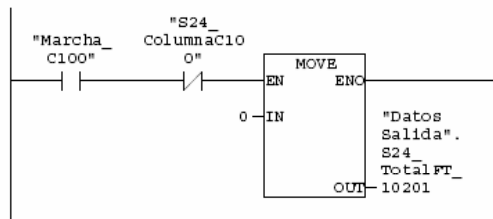
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

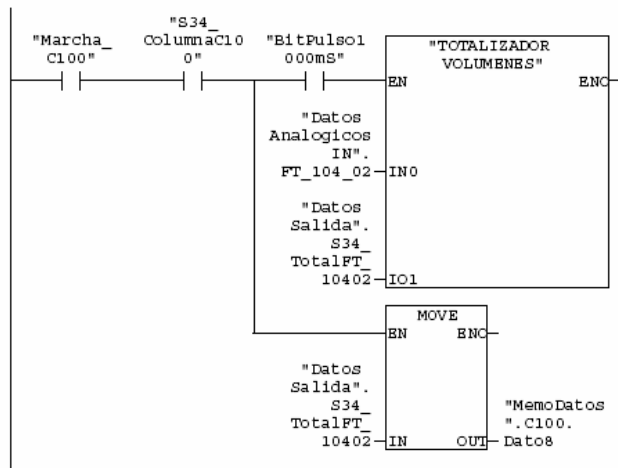
Segm.: 15 Set Totalizador Etapa 24



Segm.: 16 Reset Totalizador Etapa 24

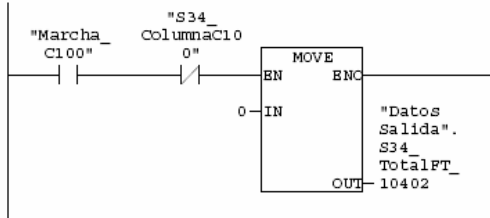


Segm.: 17 Set Totalizador Etapa 34

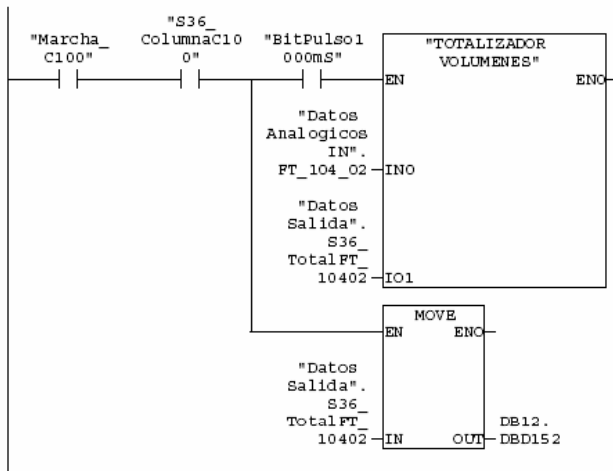


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

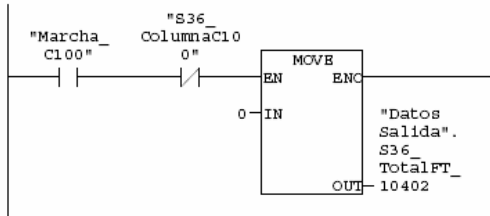
Segm.: 18 Reset Totalizador Etapa 34



Segm.: 19 Set Totalizador Etapa 36

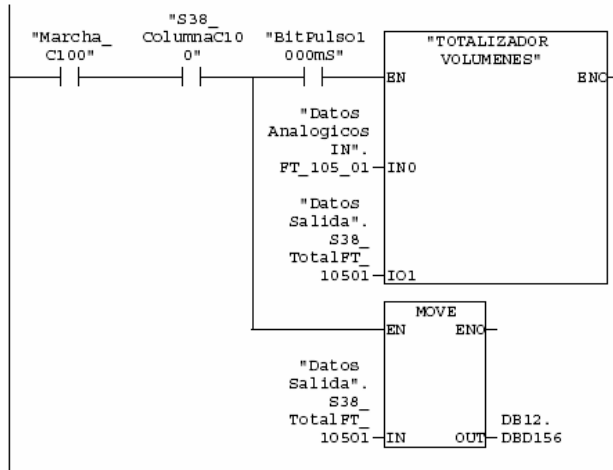


Segm.: 20 Reset Totalizador Etapa 36

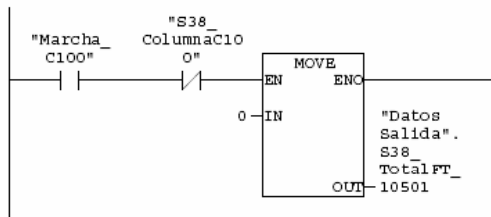


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

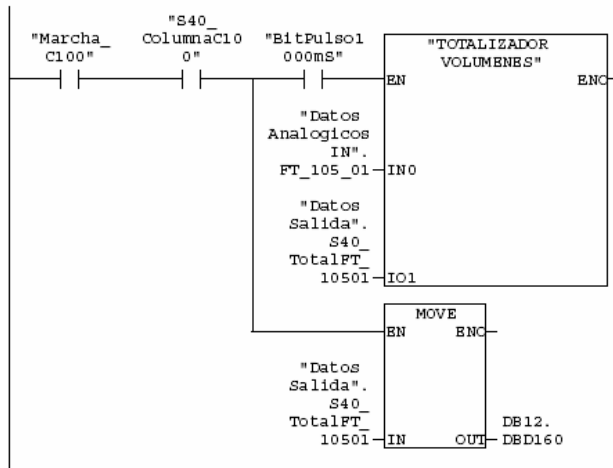
Segm.: 21 Set Totalizador Etapa 38



Segm.: 22 Reset Totalizador Etapa 38

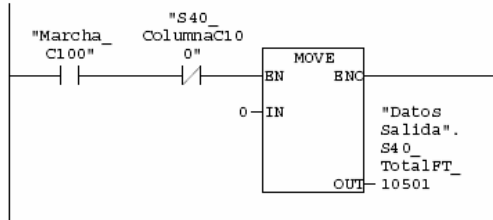


Segm.: 23 Set Totalizador Etapa 40

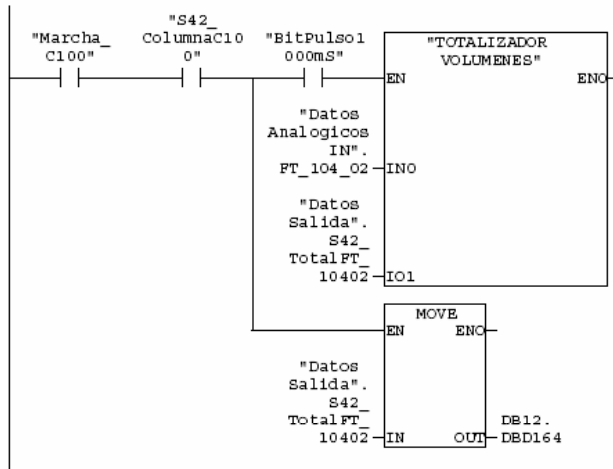


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

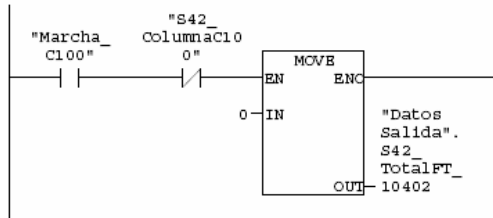
Segm.: 24 Reset Totalizador Etapa 40



Segm.: 25 Set Totalizador Etapa 42

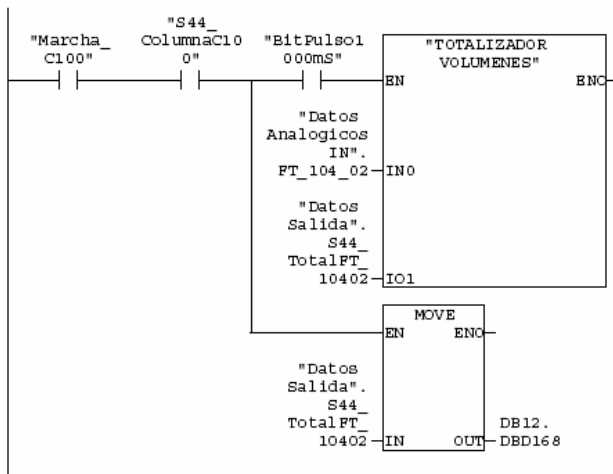


Segm.: 26 Reset Totalizador Etapa 42

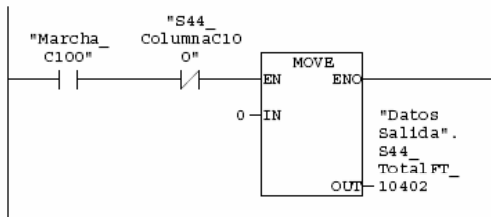


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

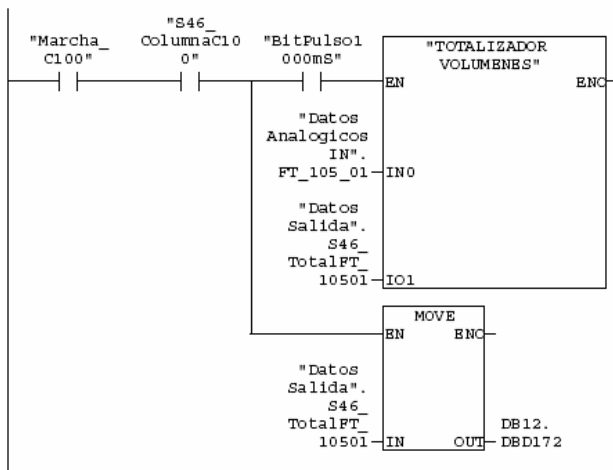
Segm.: 27 Set Totalizador Etapa 44



Segm.: 28 Reset Totalizador Etapa 44

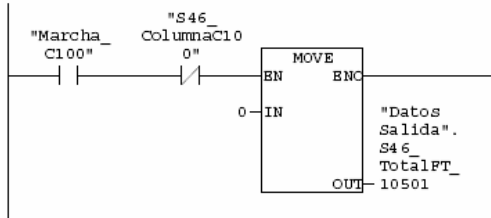


Segm.: 29 Set Totalizador Etapa 46

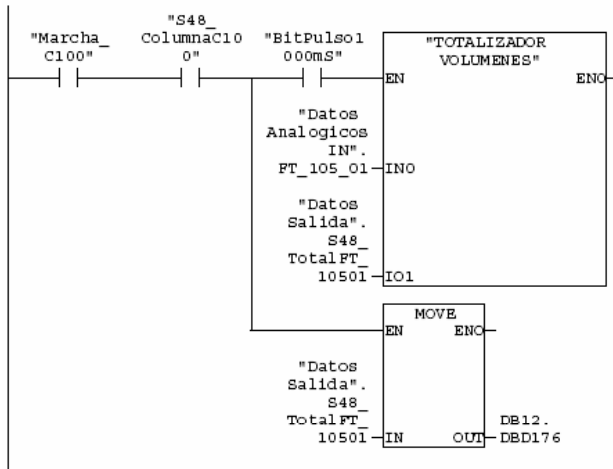


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

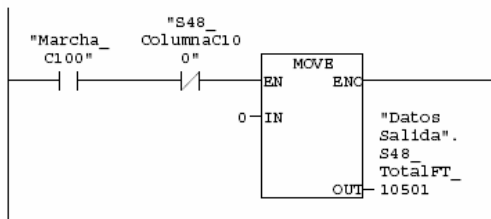
Segm.: 30 Reset Totalizador Etapa 46



Segm.: 31 Set Totalizador Etapa 48



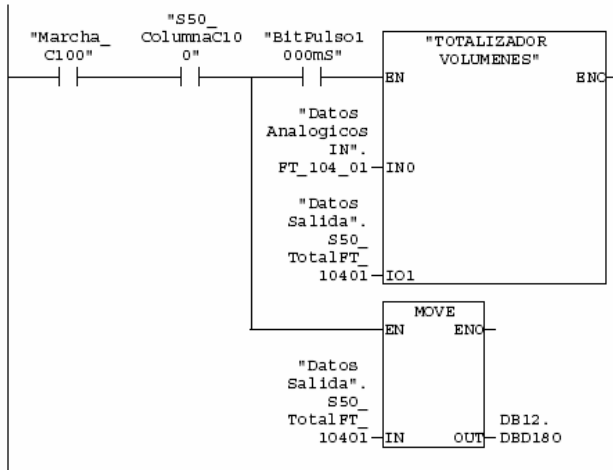
Segm.: 32 Reset Totalizador Etapa 48



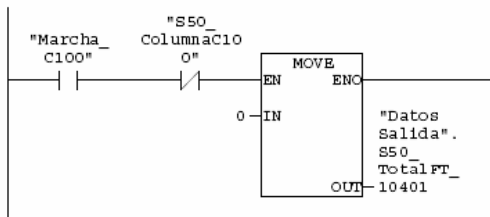
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

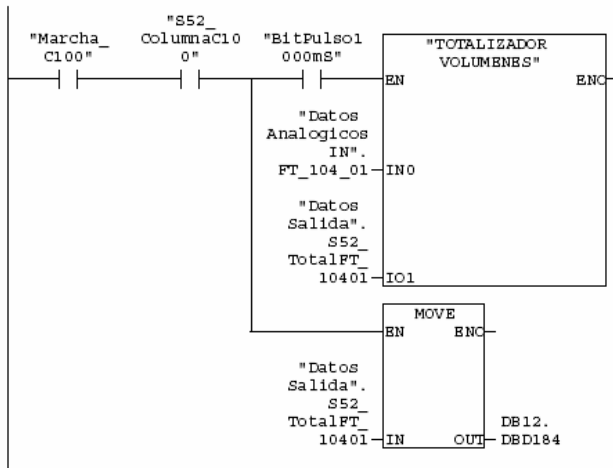
Segm.: 33 Set Totalizador Etapa 50



Segm.: 34 Reset Totalizador Etapa 50



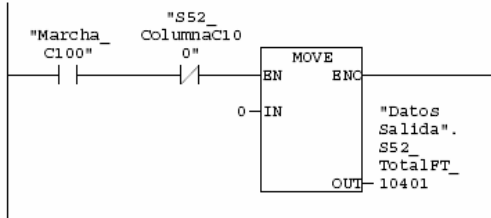
Segm.: 35 Set Totalizador Etapa 52



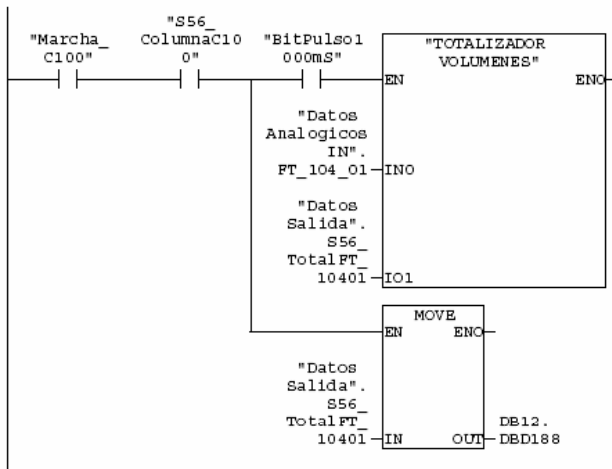
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

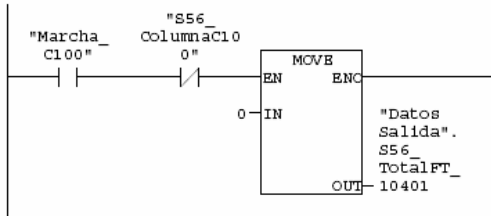
Segm.: 36 Reset Totalizador Etapa 52



Segm.: 37 Set Totalizador Etapa 56

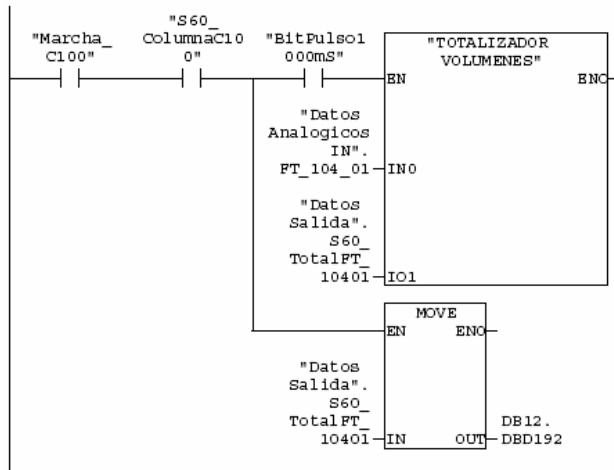


Segm.: 38 Reset Totalizador Etapa 56

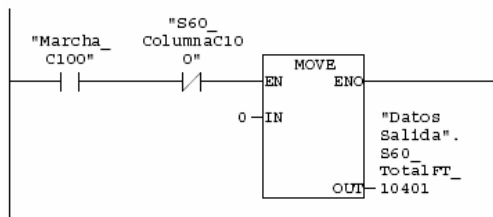


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

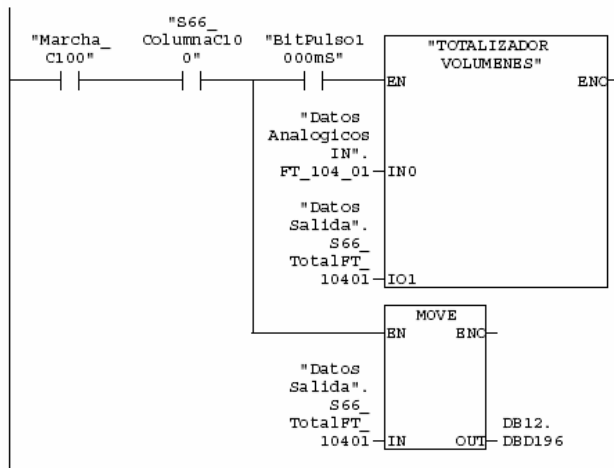
Segm.: 39 Set Totalizador Etapa 60



Segm.: 40 Reset Totalizador Etapa 60

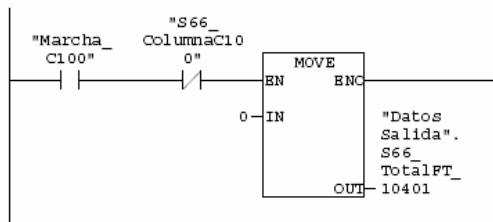


Segm.: 41 Set Totalizador Etapa 66



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC4 - <offline>

Segm. : 42 Reset Totalizador Etapa 66
--



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

FC5 - <offline>

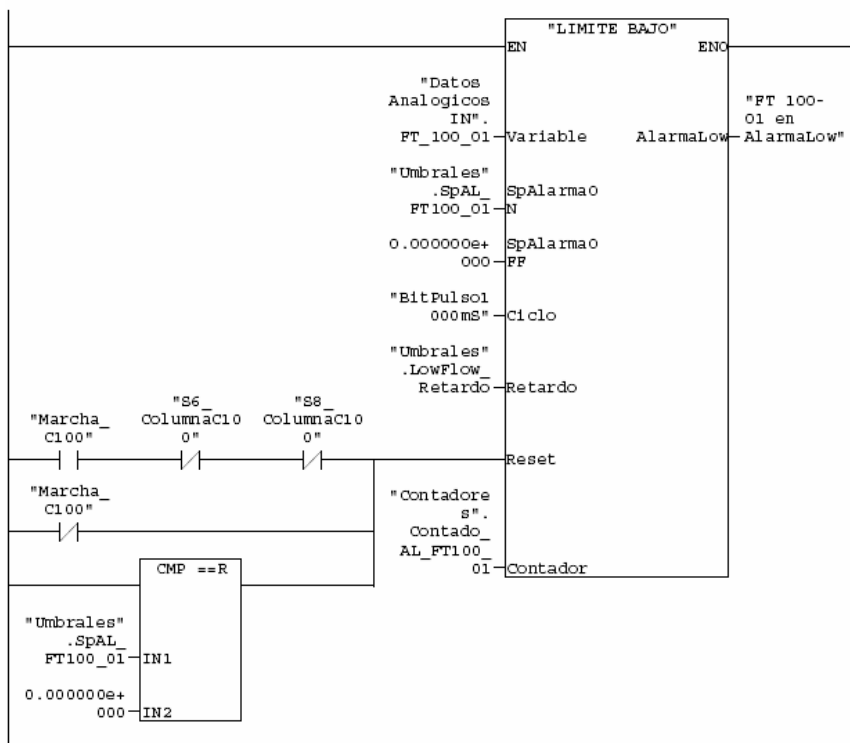
"Límites Alarma"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 18/10/2011 12:22:40
 Interface: 11/06/2002 15:43:23
 Longitud (bloque / código / datos): 03964 03744 00018

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC5 CONTROL DE LIMITES DE ALARMA COLUMNA C-100

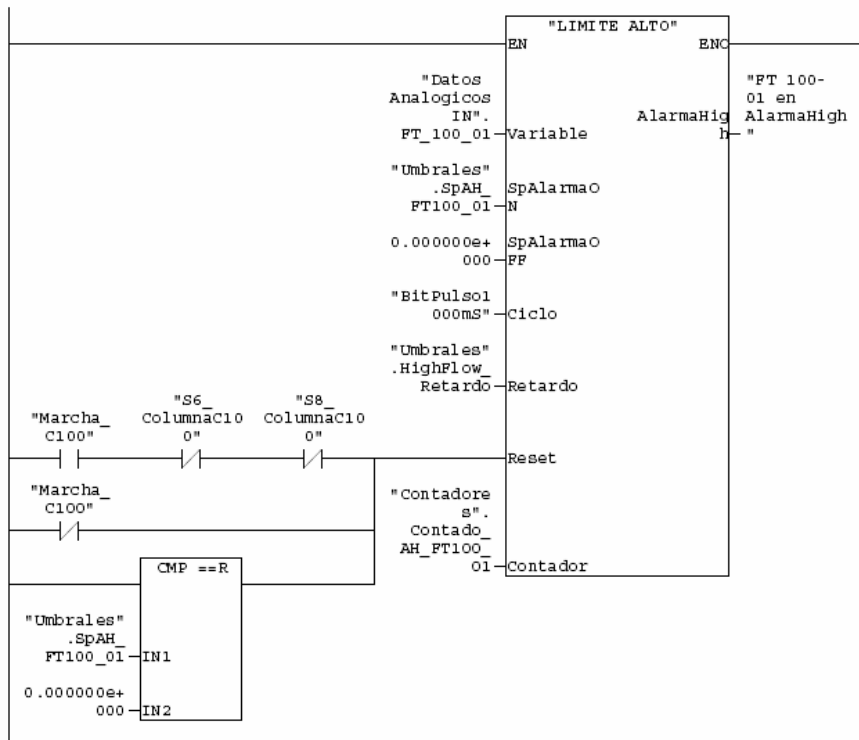
Segm.: 1 Alarma Caudal Bajo FT 100-01



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

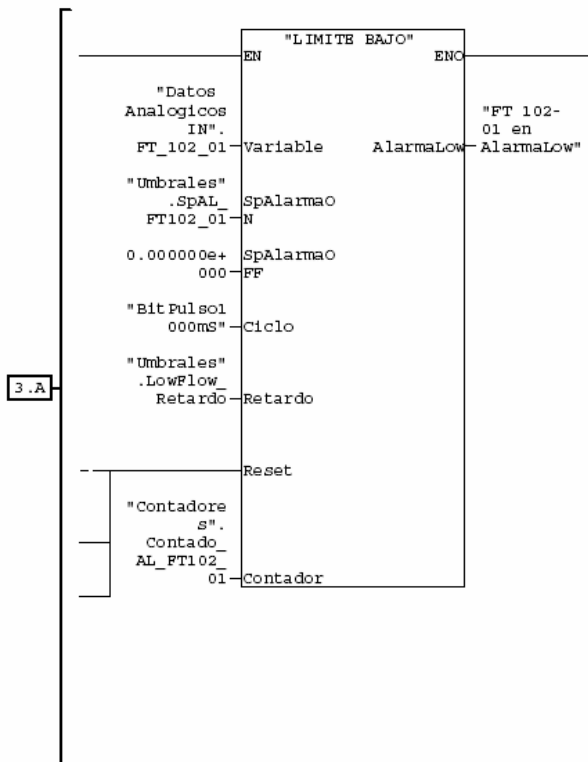
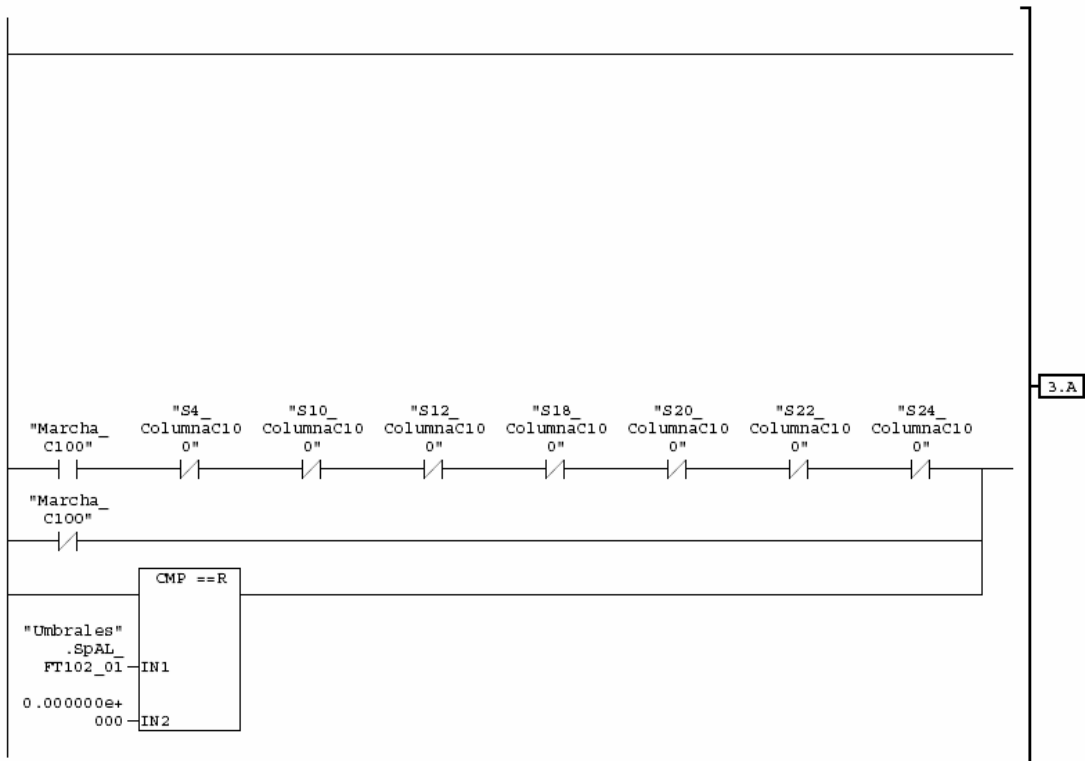
Segm.: 2 Alarma Caudal Alto FT 100-01



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

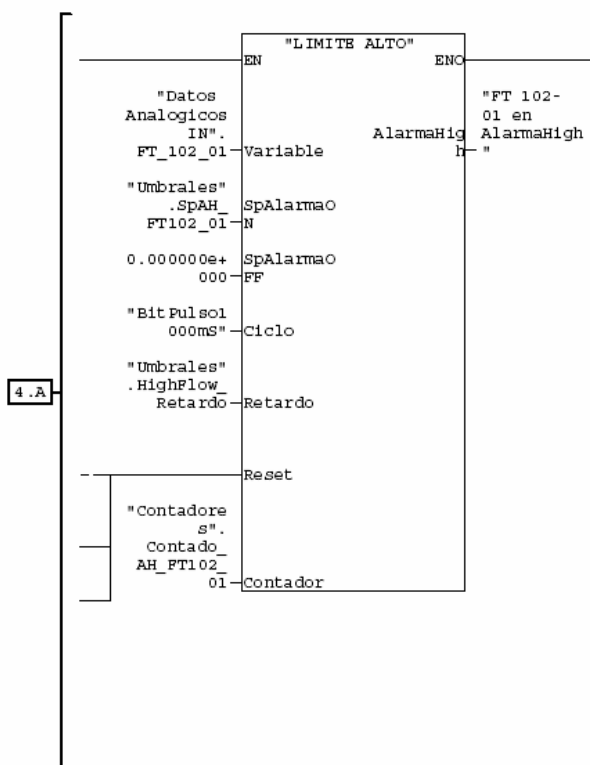
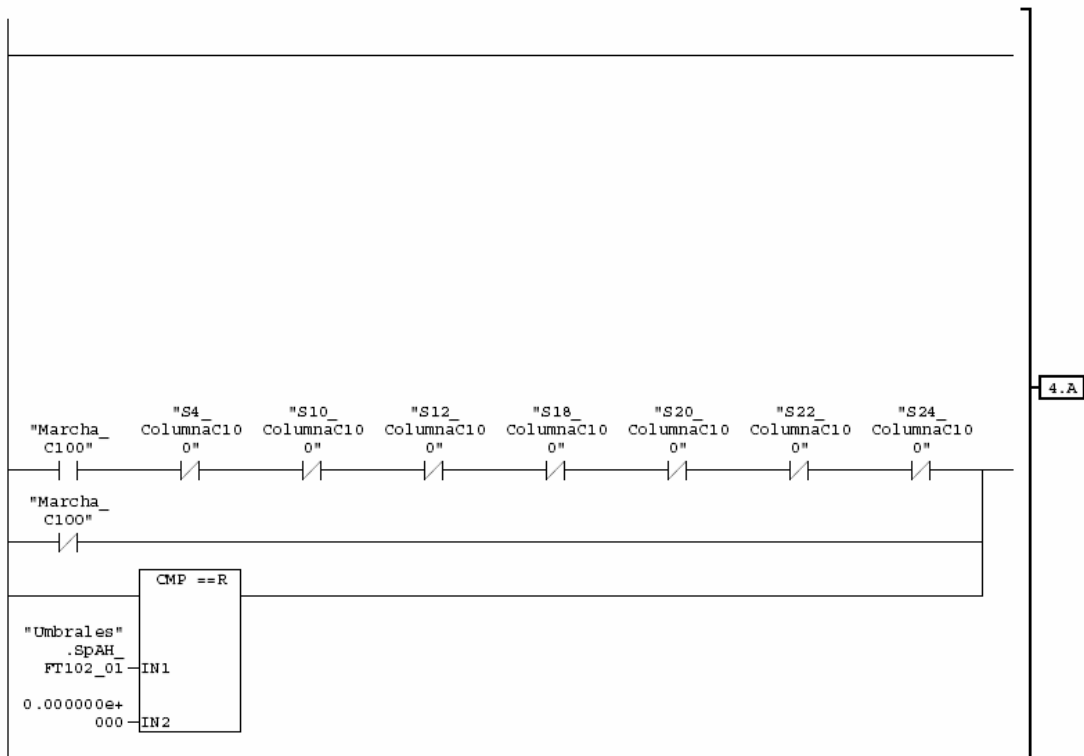
Segm.: 3 Alarma Caudal Bajo FT 102-01



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

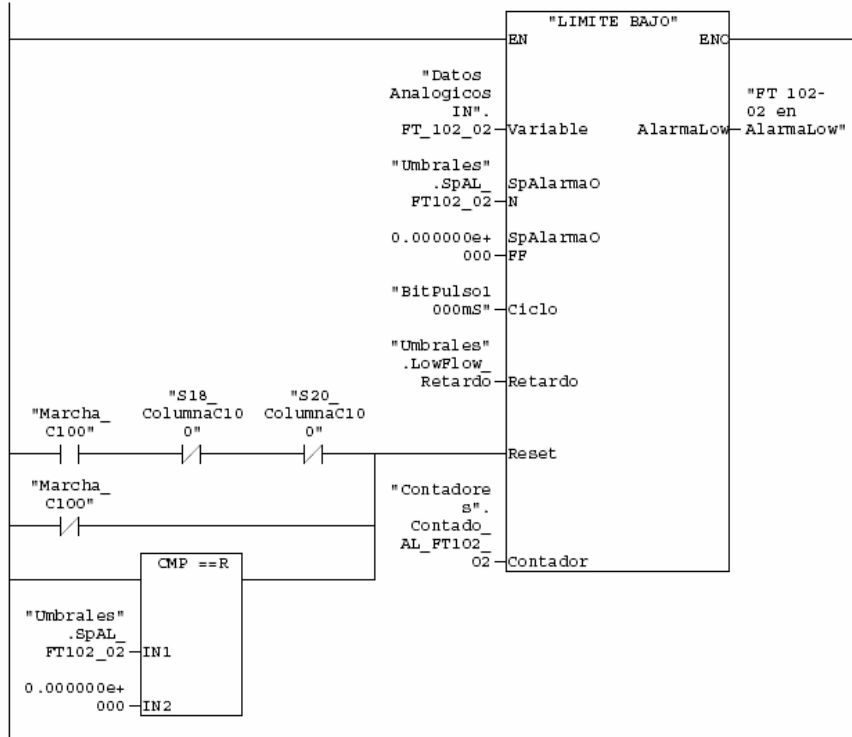
Segm.: 4 Alarma Caudal Alto FT 102-01



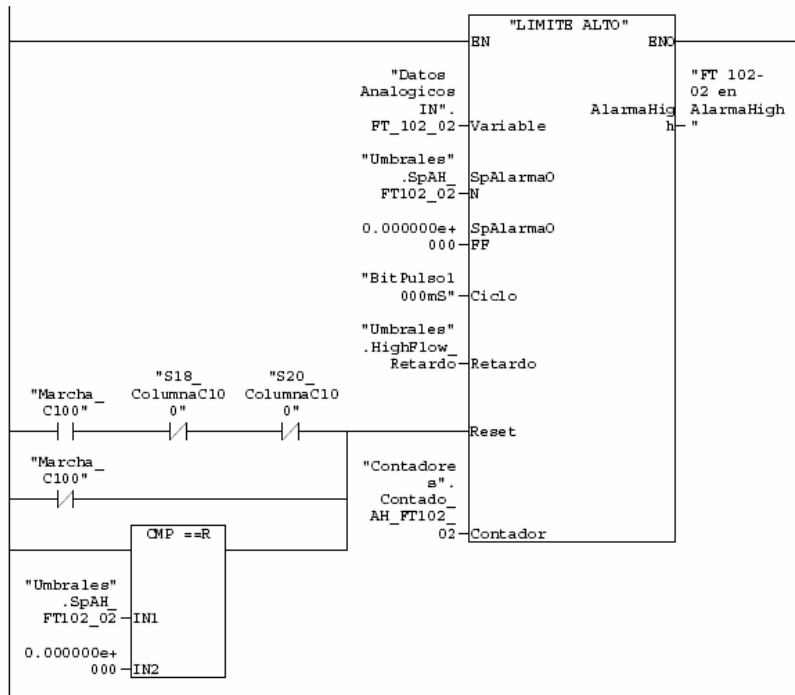
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 5 Alarma Caudal Bajo FT 102-02



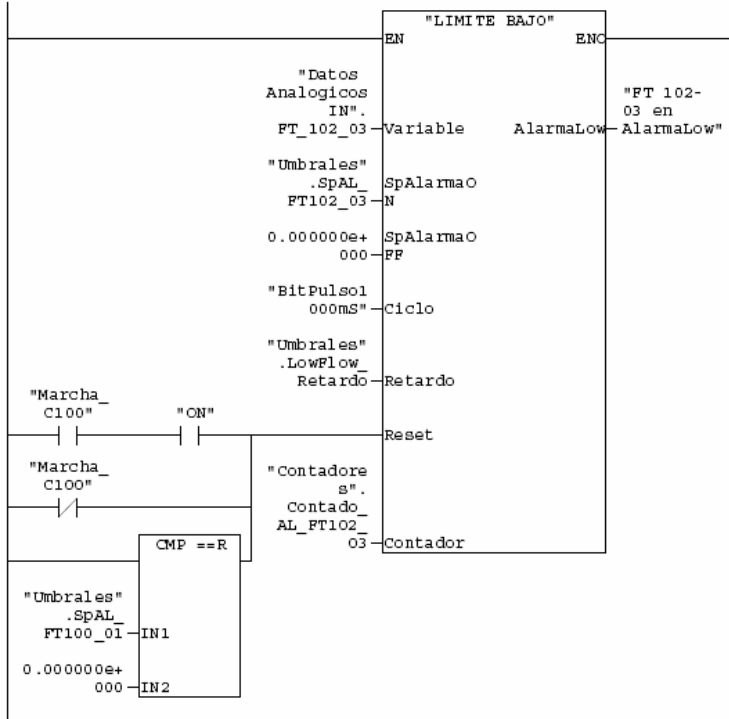
Segm.: 6 Alarma Caudal Alto FT 102-02



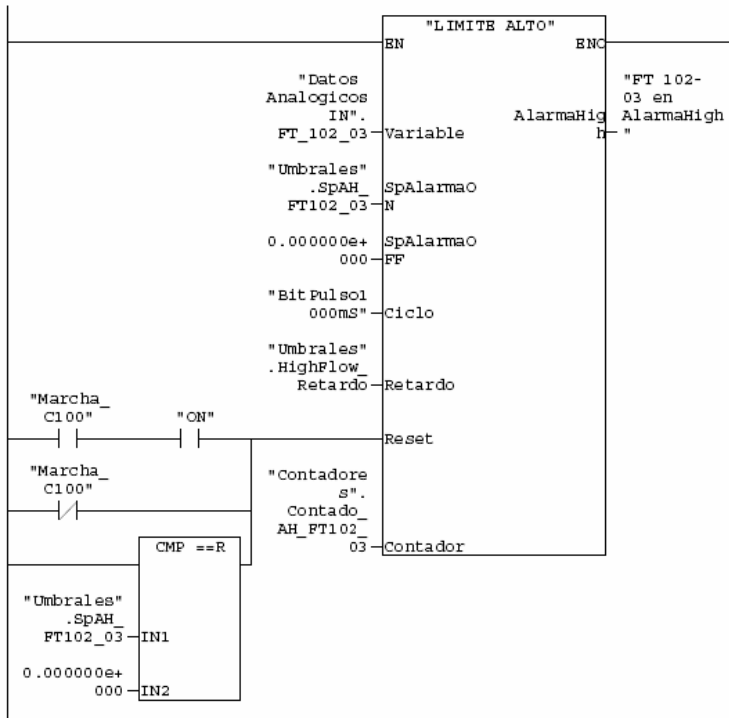
Página 5 de 2:

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 7	Alarma Caudal Bajo FT 102-03
----------	------------------------------



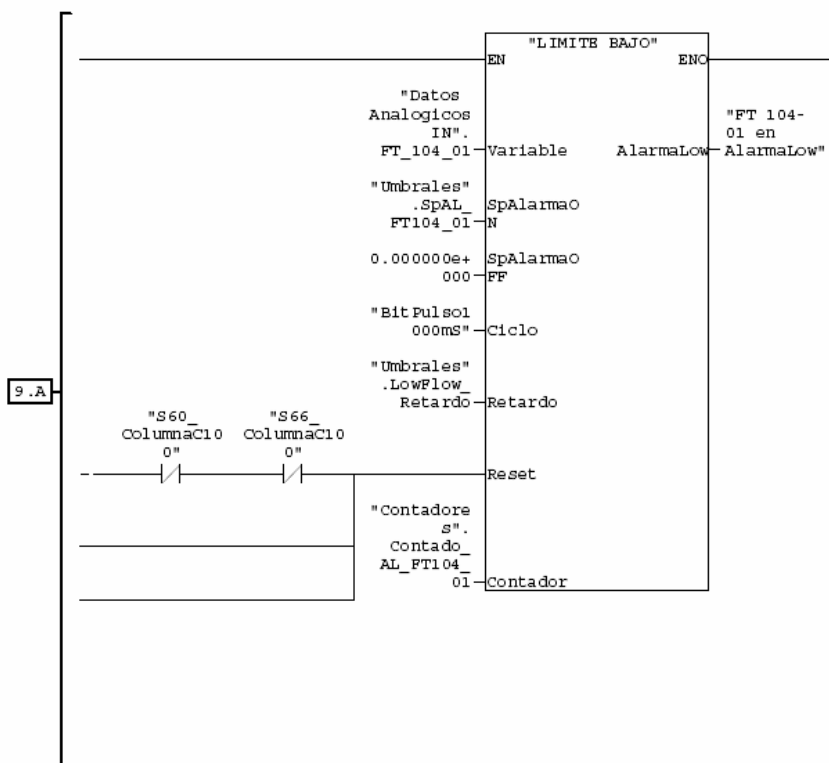
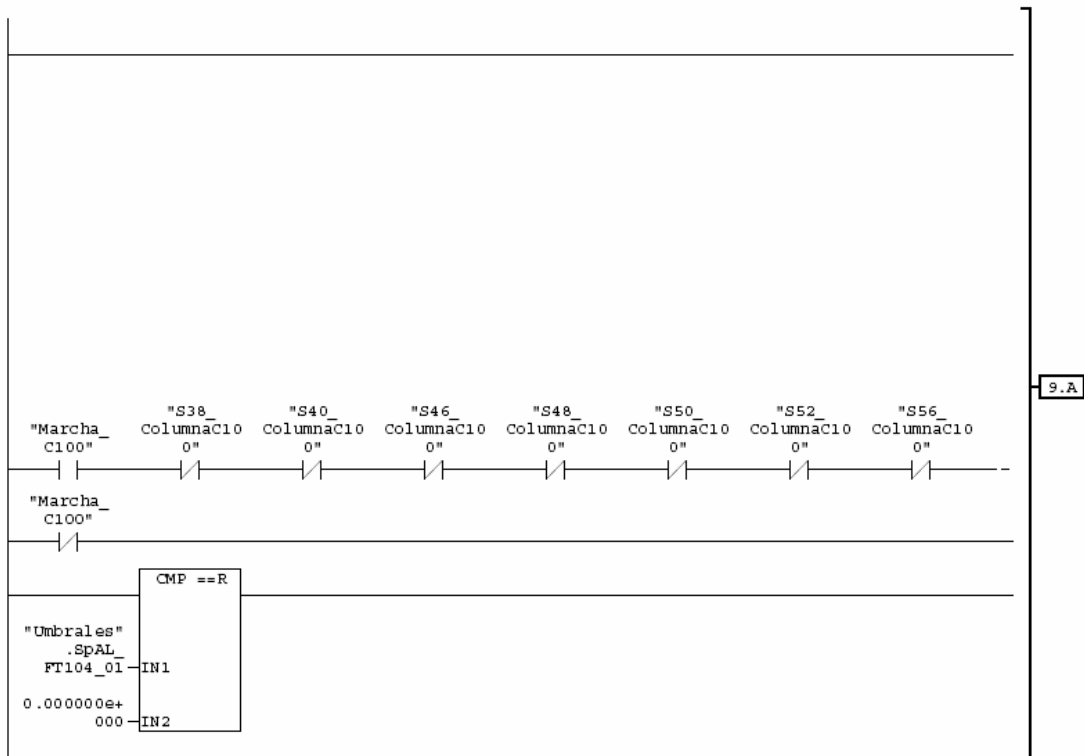
Segm.: 8	Alarma Caudal Alto FT 102-03
----------	------------------------------



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

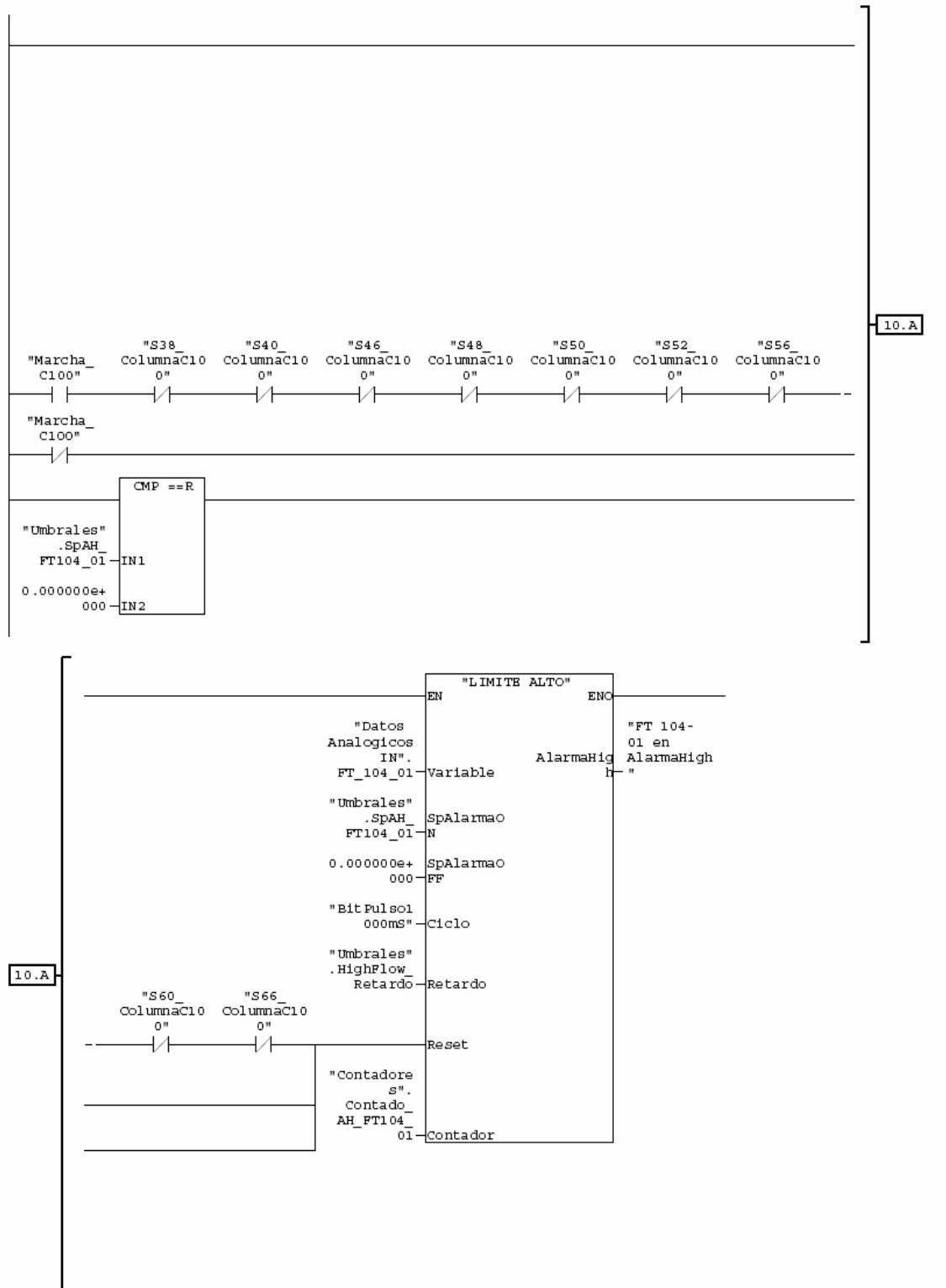
Segm.: 9 Alarma Caudal Bajo FT 104-01



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

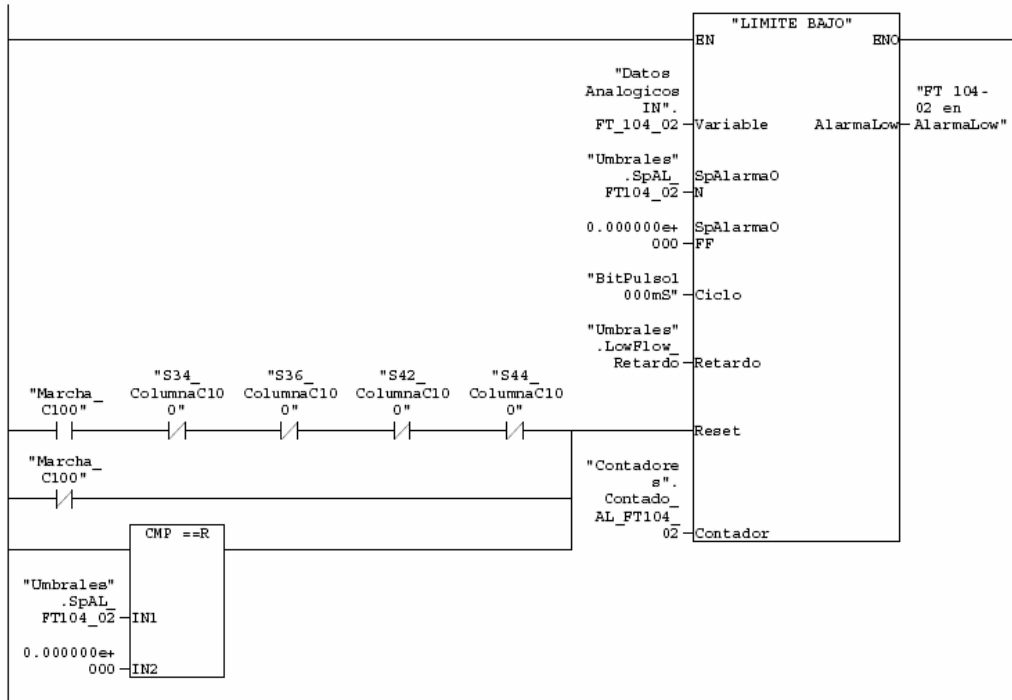
Segm.: 10 Alarma Caudal Alto FT 104-01



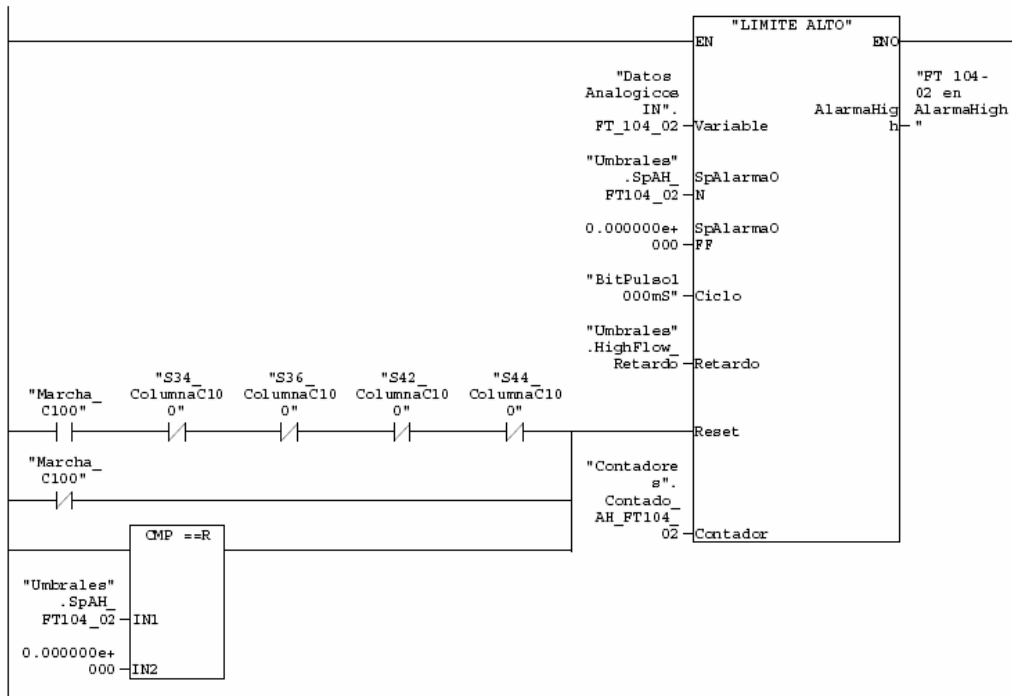
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 11 Alarma Caudal Bajo FT 104-02

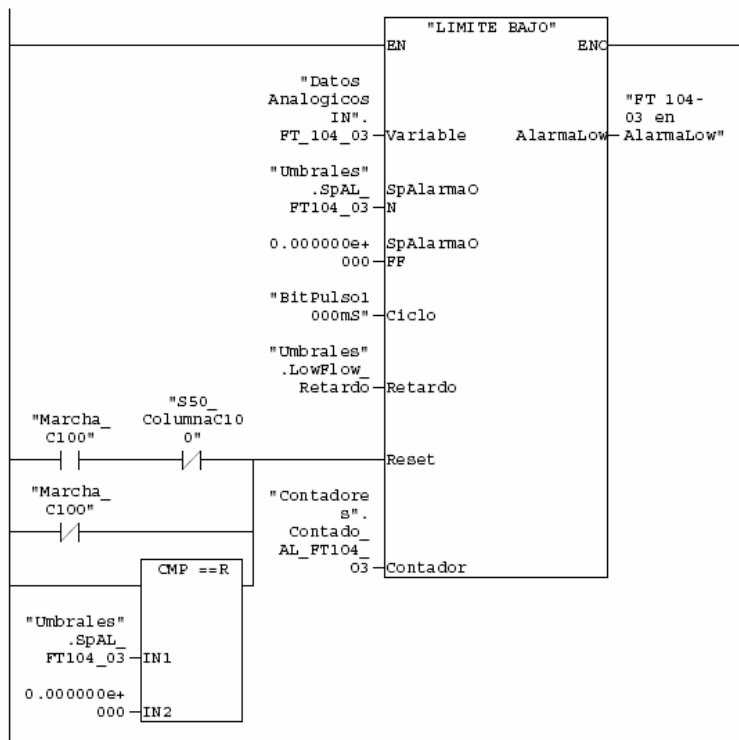


Segm.: 12 Alarma Caudal Alto FT 104-02

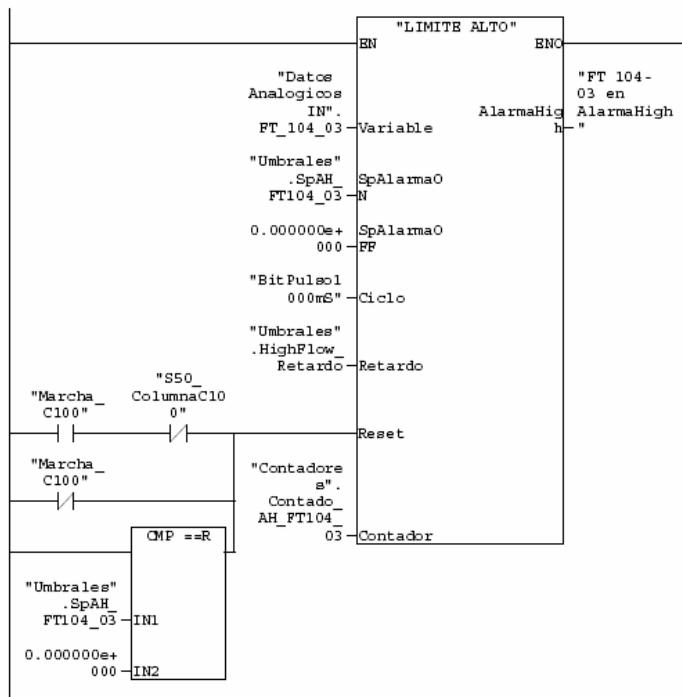


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 13 Alarma Caudal Bajo FT 104-03

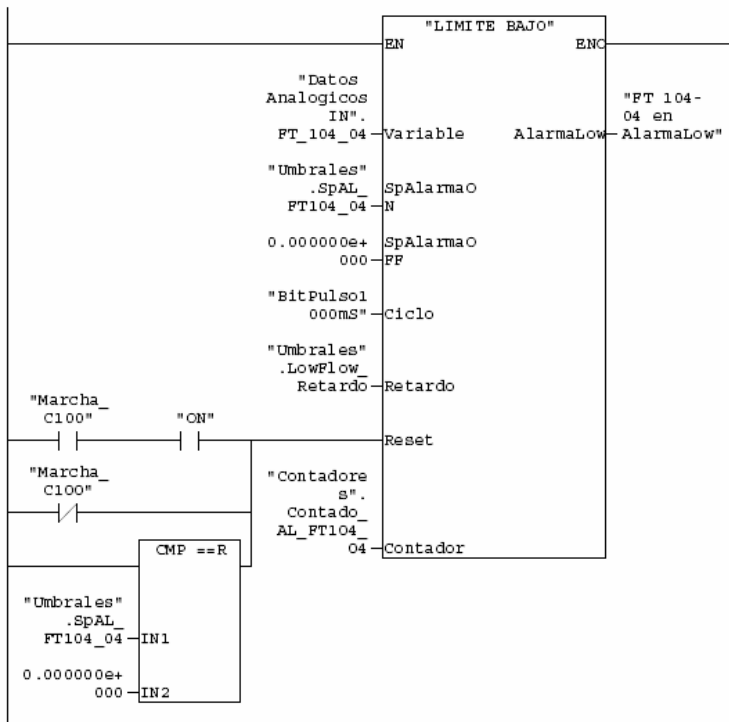


Segm.: 14 Alarma Caudal Alto FT 104-03

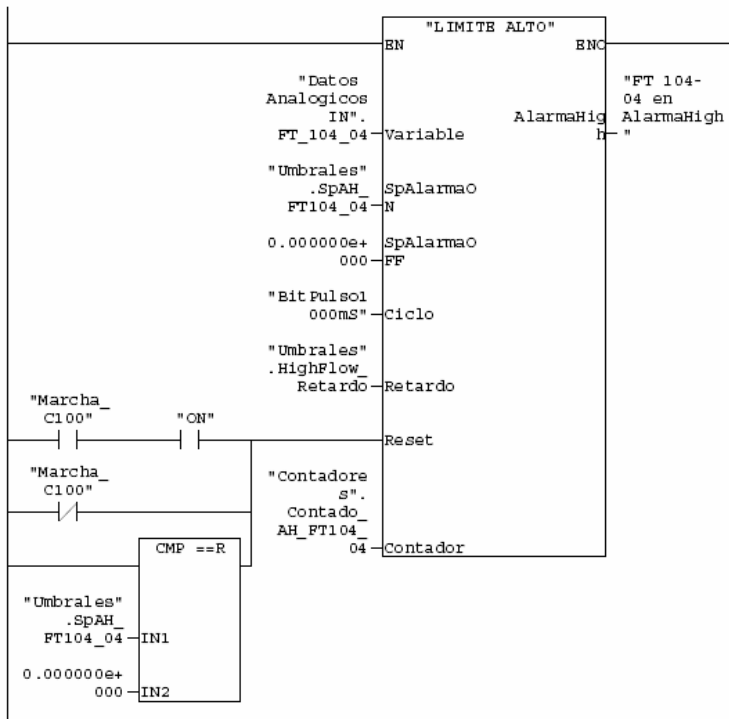


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 15 Alarma Caudal Bajo FT 104-04



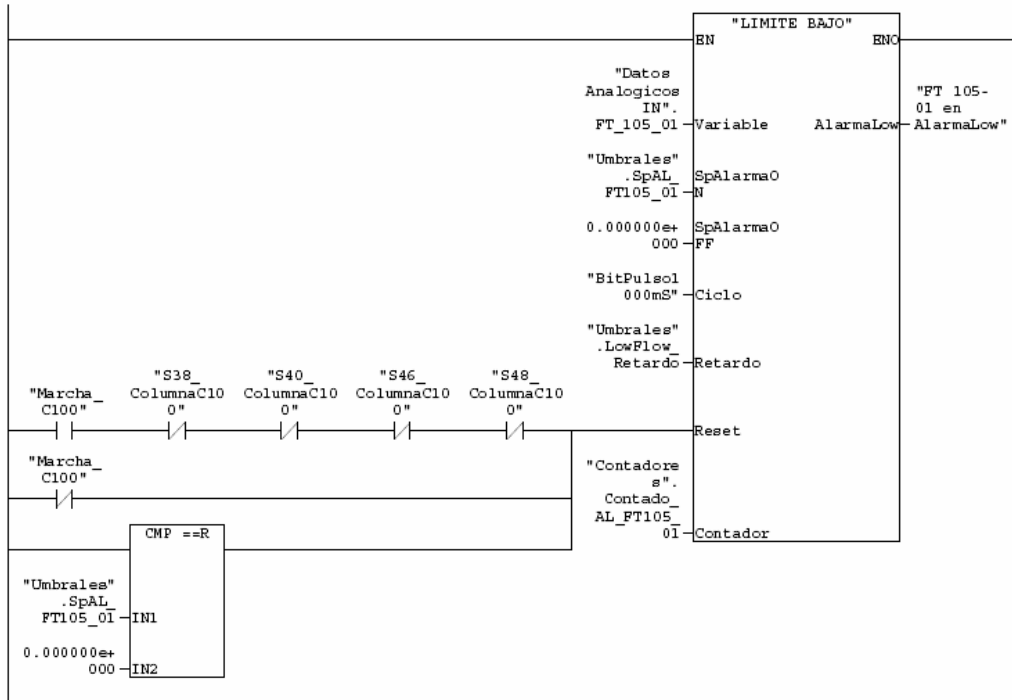
Segm.: 16 Alarma Caudal Alto FT 104-04



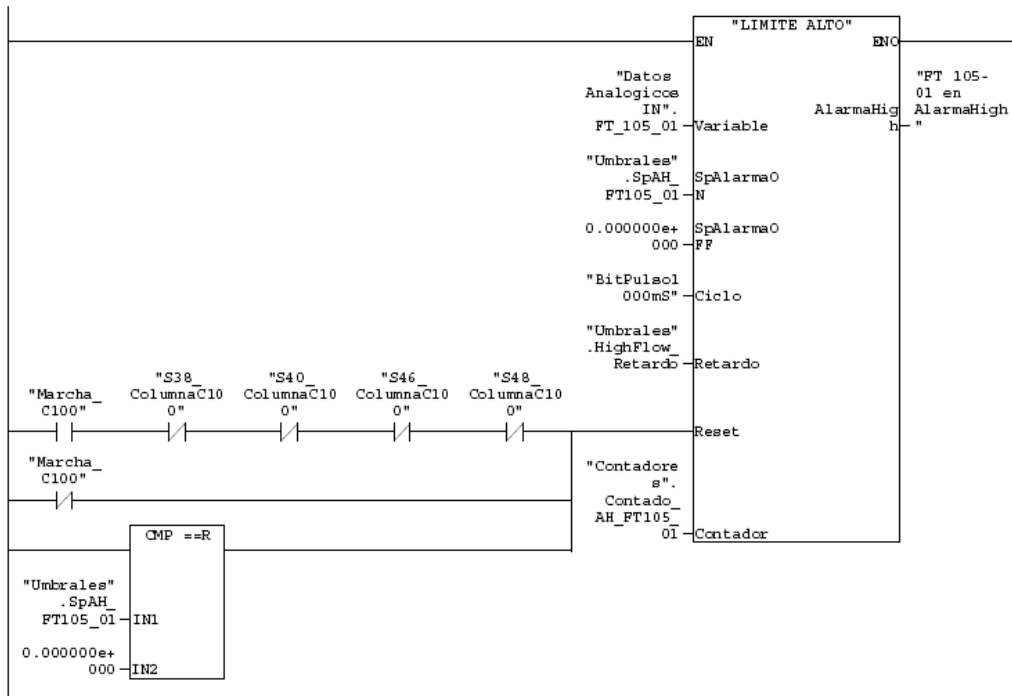
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 17 Alarma Caudal Bajo FT 105-01



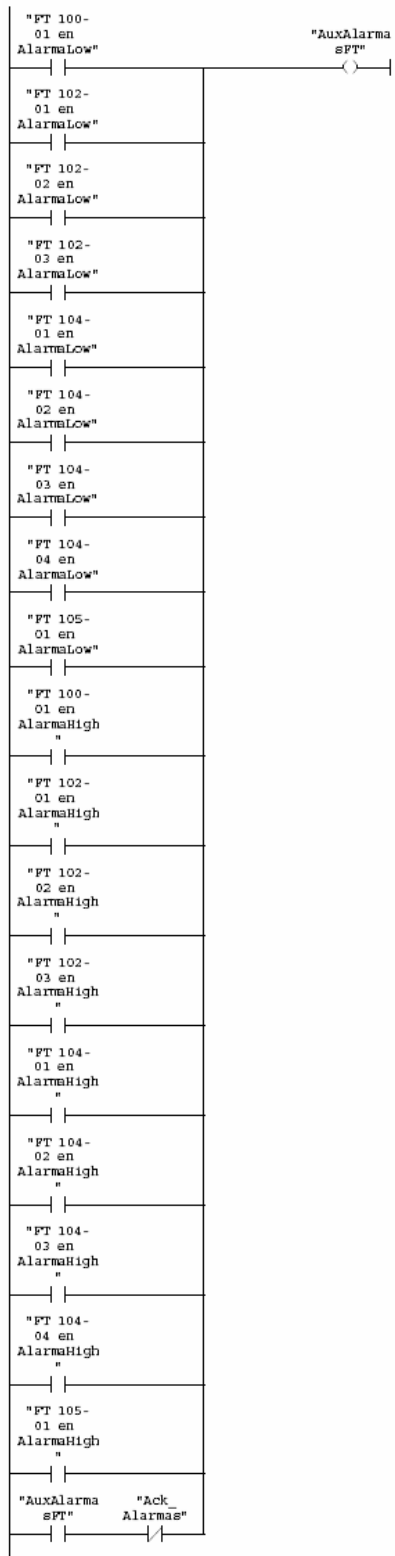
Segm.: 18 Alarma Caudal Alto FT 105-01



SIMATIC

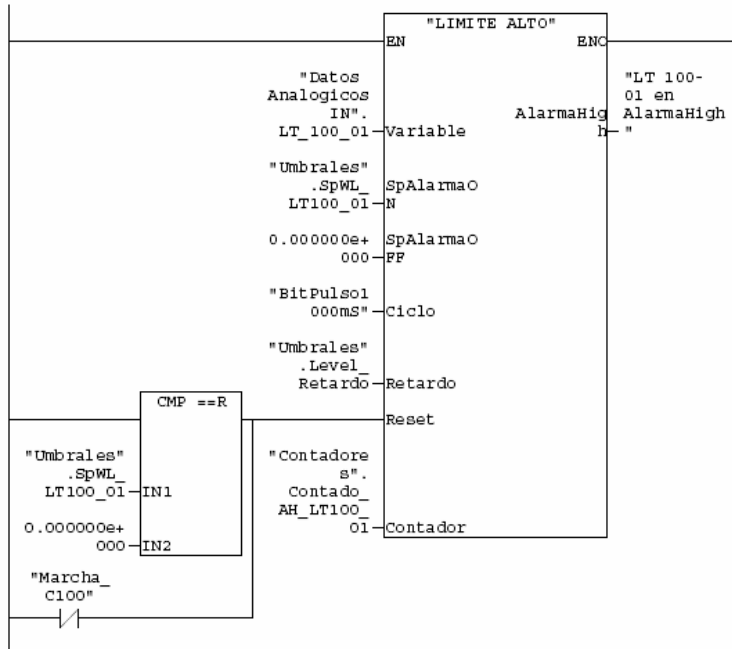
PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm. : 19 RedFalloC100: Caudales



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

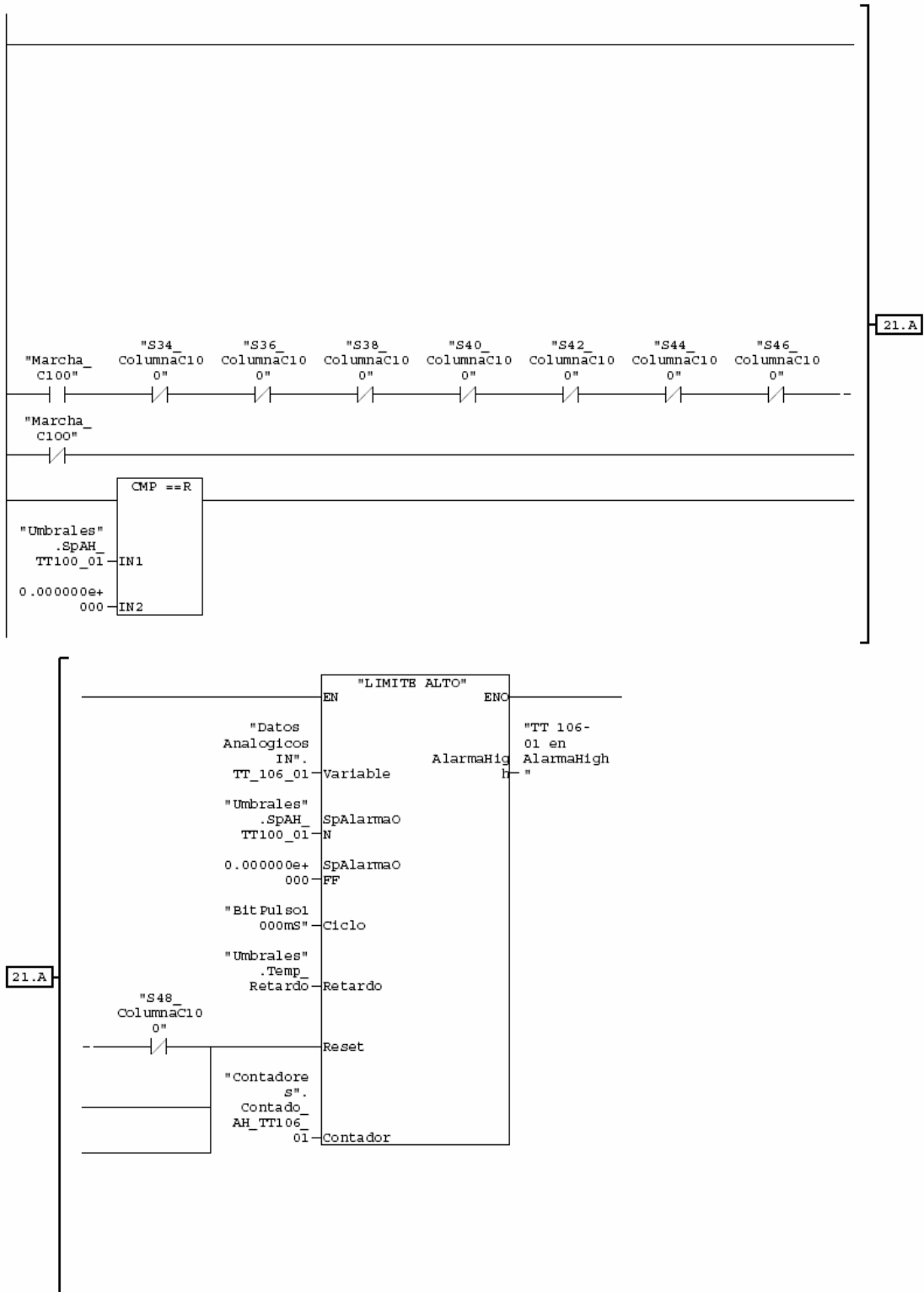
Segm.: 20 Nivel Máximo de Llenado Columna C-100



SIMATIC

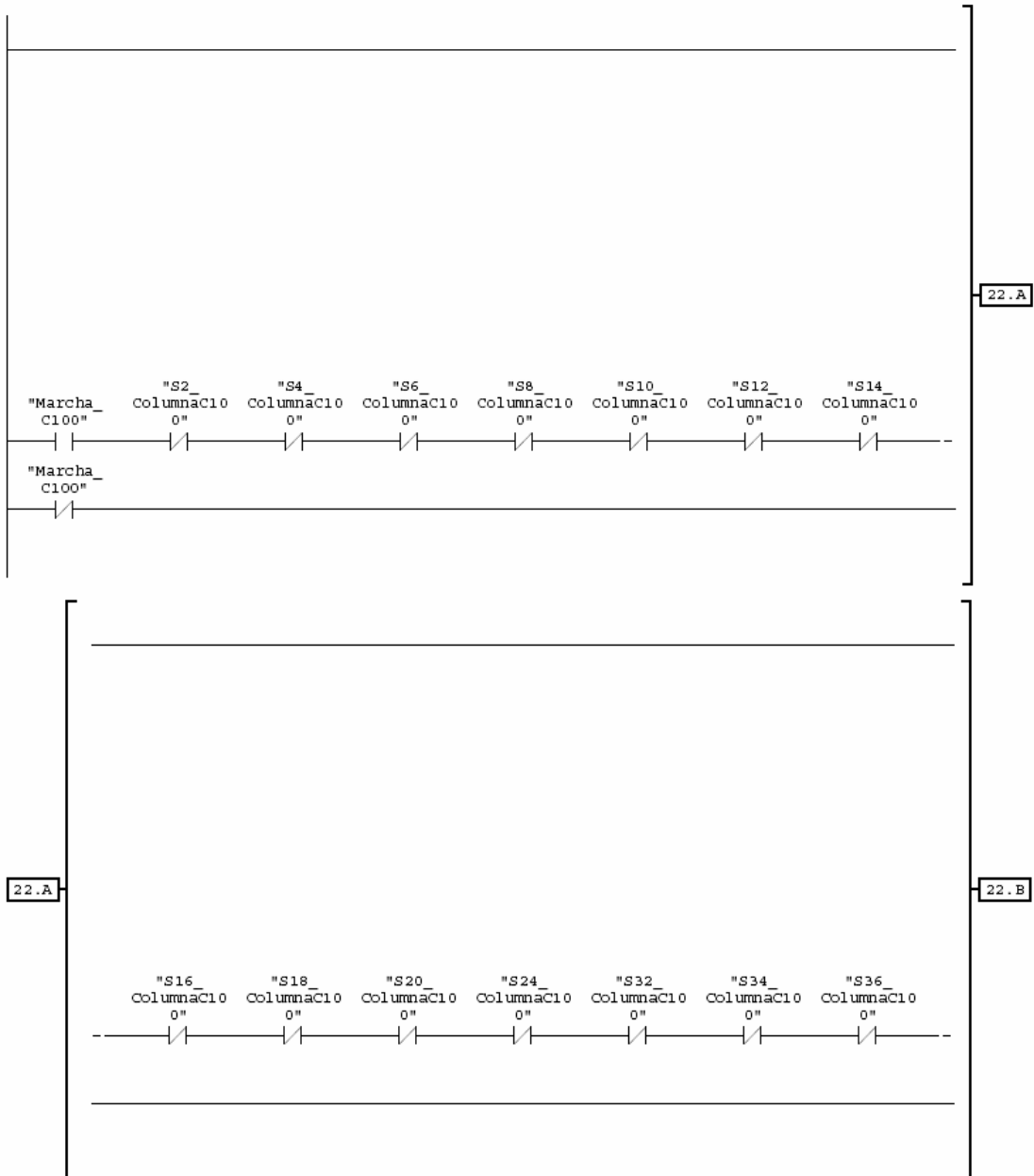
PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 21 Alarma Temperatura Alta TT 106-01



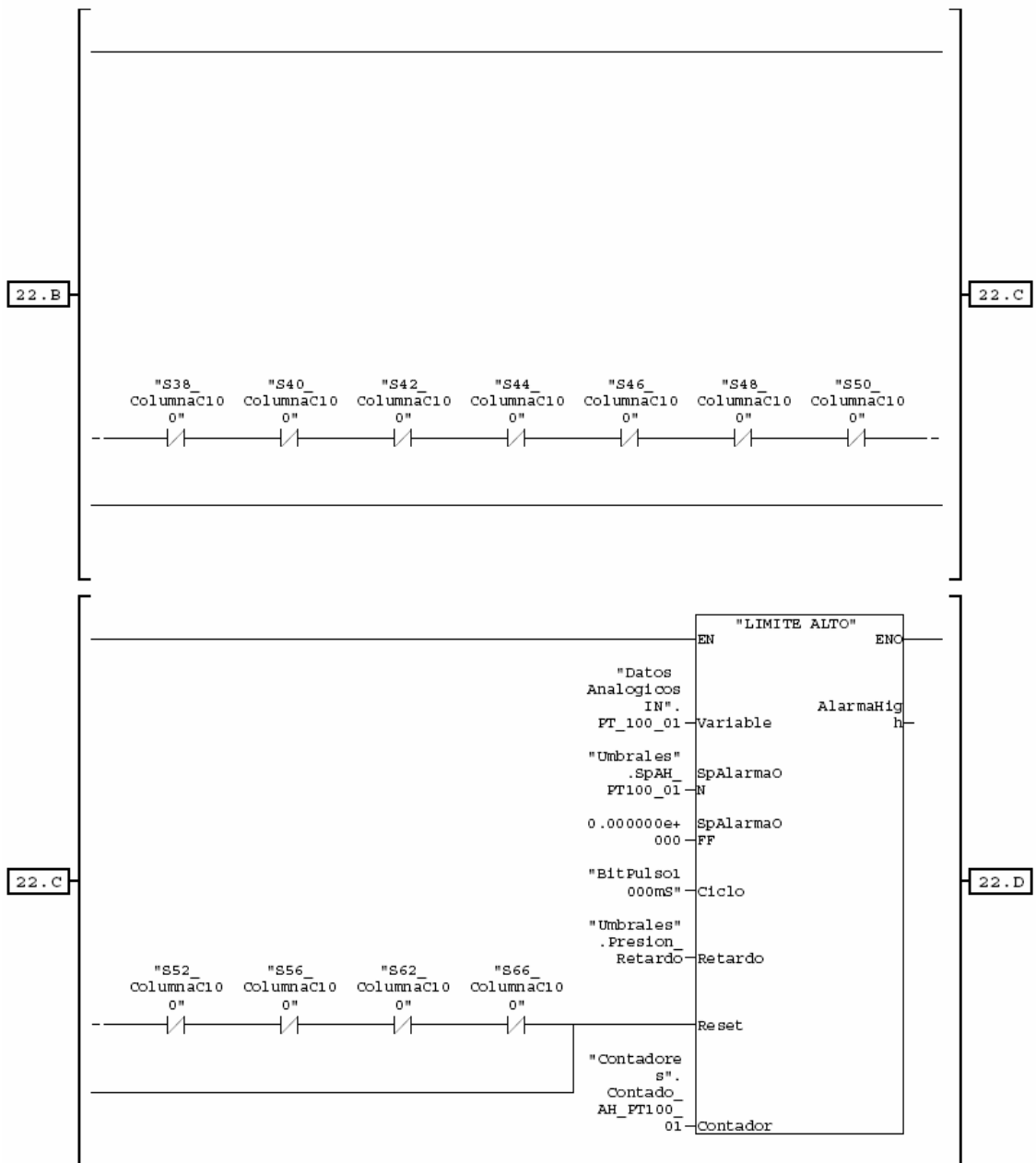
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 22 Alarma Presion Alta PT 100-01



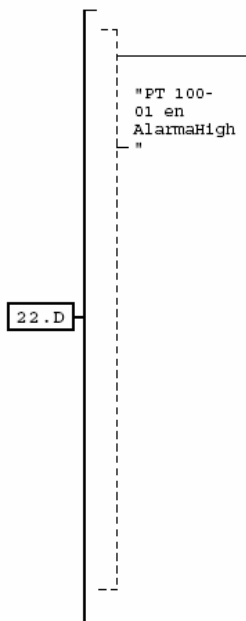
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

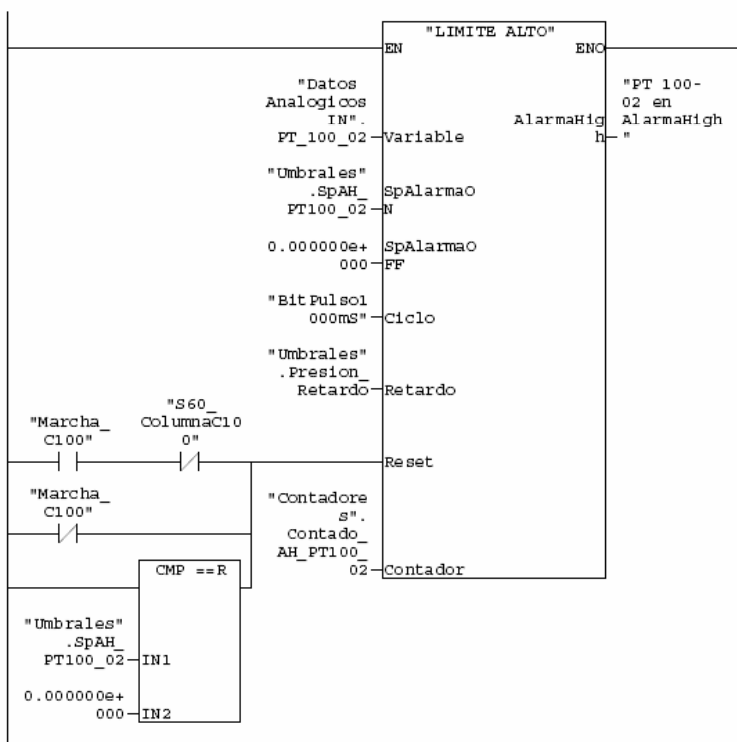


SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>



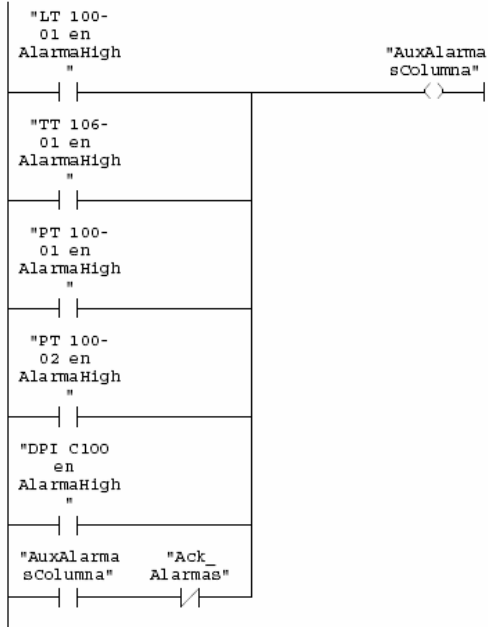
Segm.: 23 Alarma Presion Alta PT 100-02



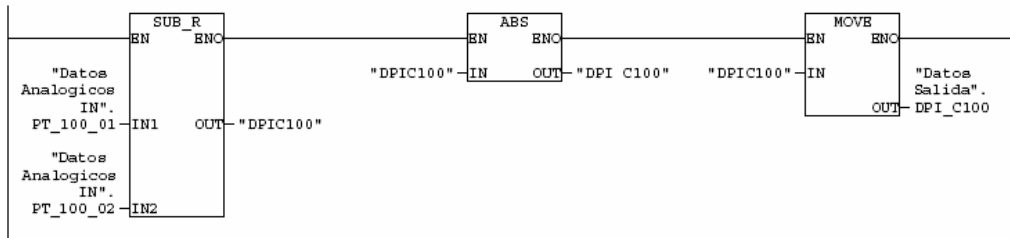
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 24 RedFalloC100: Columna



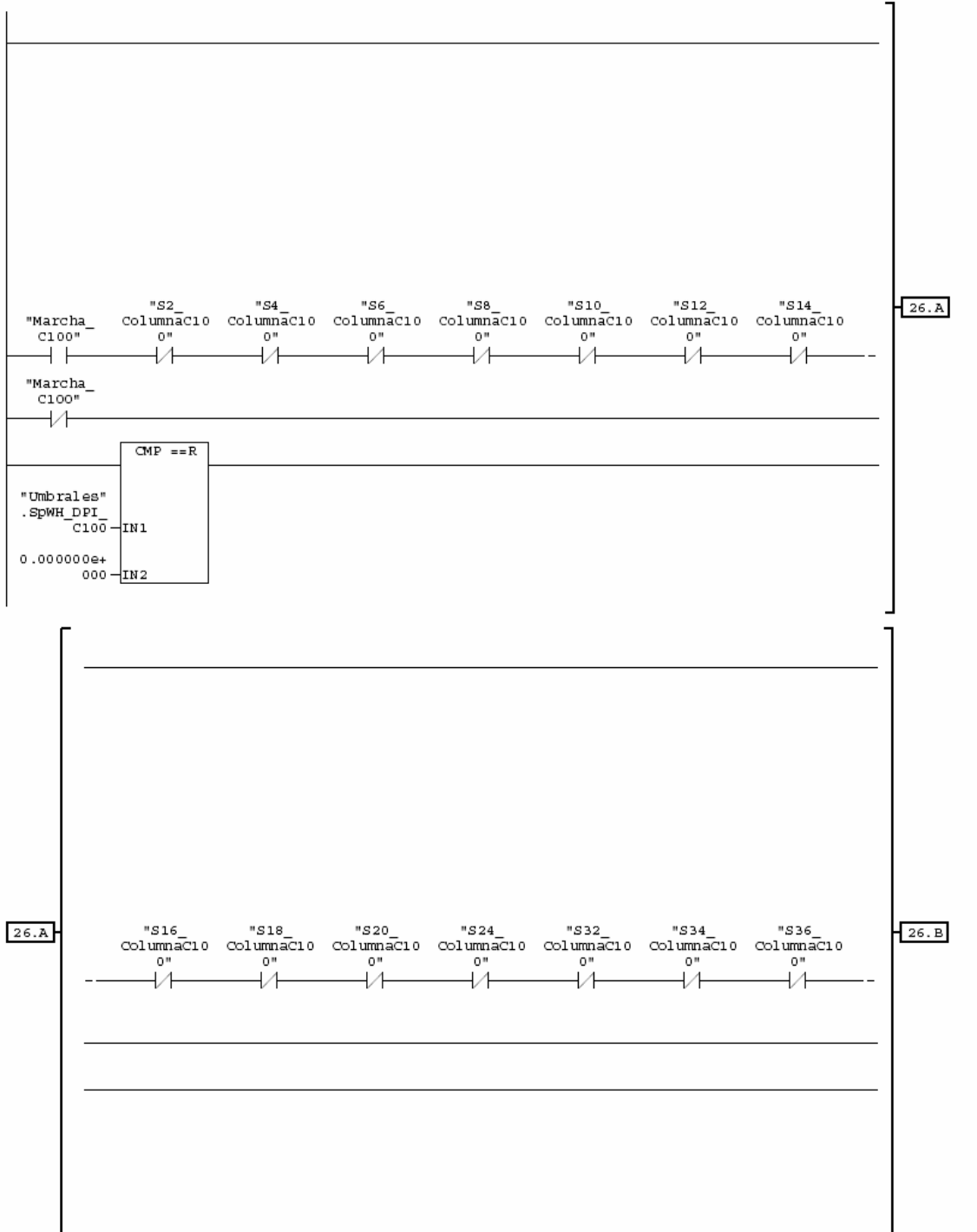
Segm.: 25 Alarma Presion Diferencial Columna



SIMATIC

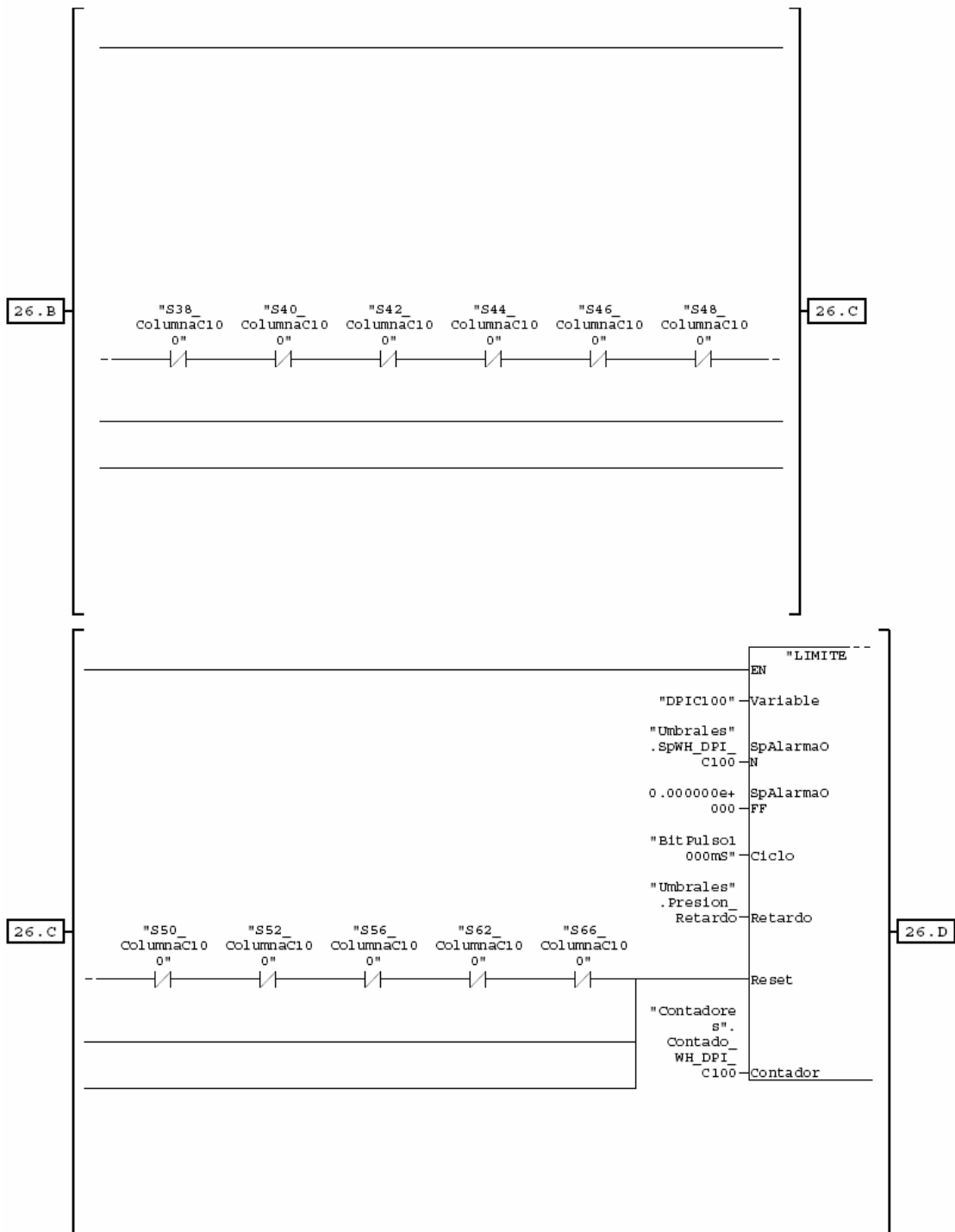
PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>

Segm.: 26 Alarma Presion Diferencial Columna



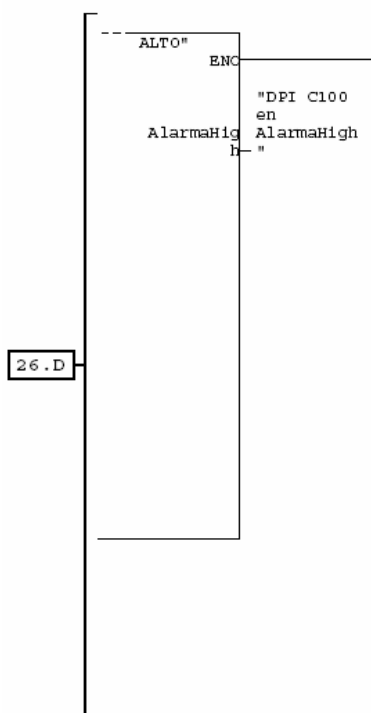
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC5 - <offline>



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

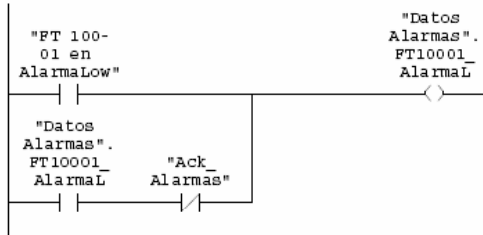
FC6 - <offline>

"Alarmas"
 Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 03/11/2011 12:08:23
 Interface: 04/04/2002 15:27:52
 Longitud (bloque / código / datos): 01294 01108 00000

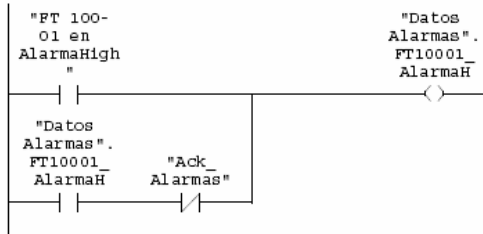
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC6 FUNCION CONTROL ALARMAS

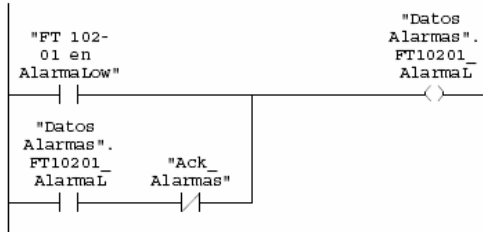
Segm.: 1 Alarma Caudal Bajo FT 100-01



Segm.: 2 Alarma Caudal Alto FT 100-01



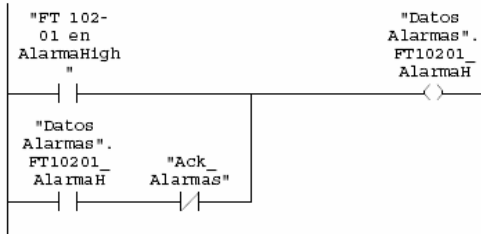
Segm.: 3 Alarma Caudal Bajo FT 102-01



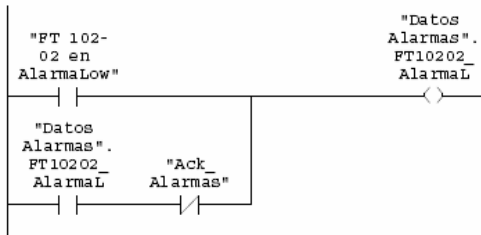
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

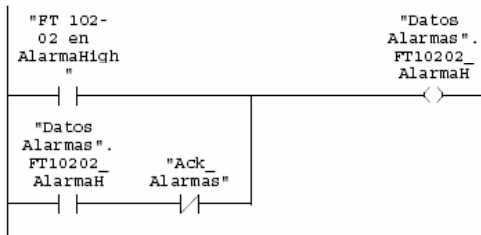
Segm.: 4 Alarma Caudal Alto FT 102-01



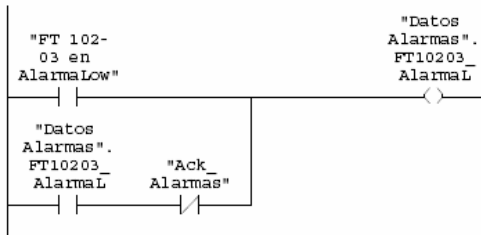
Segm.: 5 Alarma Caudal Bajo FT 102-02



Segm.: 6 Alarma Caudal Alto FT 102-02



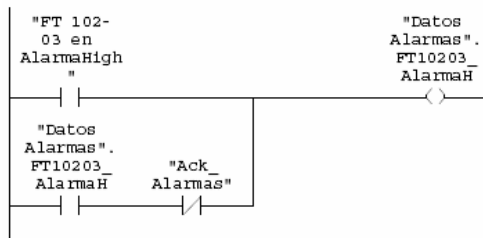
Segm.: 7 Alarma Caudal Bajo FT 102-03



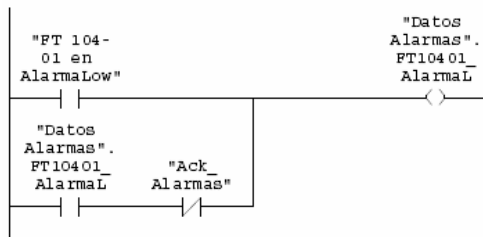
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

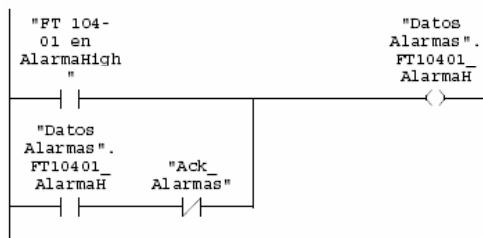
Segm.: 8 Alarma Caudal Alto FT 102-03



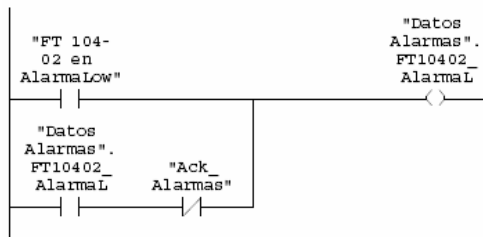
Segm.: 9 Alarma Caudal Bajo FT 104-01



Segm.: 10 Alarma Caudal Alto FT 104-01



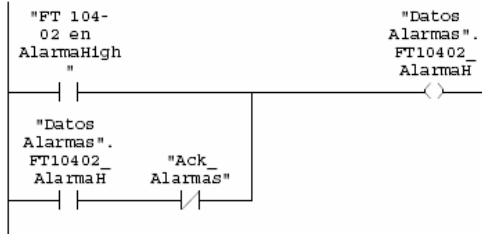
Segm.: 11 Alarma Caudal Bajo FT 104-02



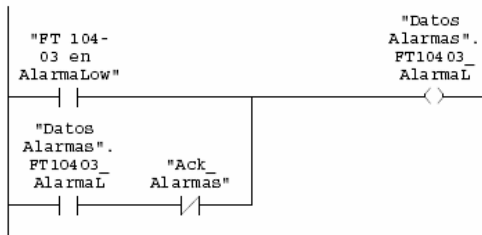
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

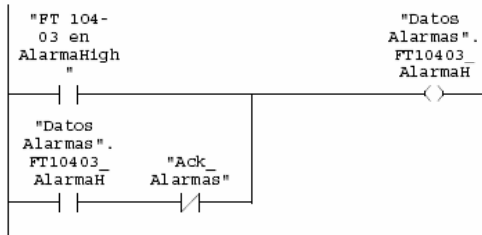
Segm.: 12 Alarma Caudal Alto FT 104-02



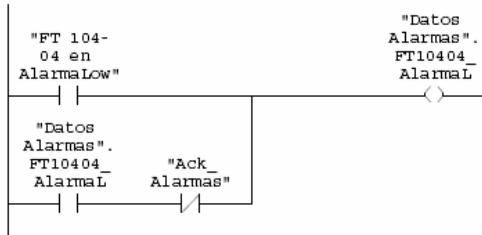
Segm.: 13 Alarma Caudal Bajo FT 104-03



Segm.: 14 Alarma Caudal Alto FT 104-03



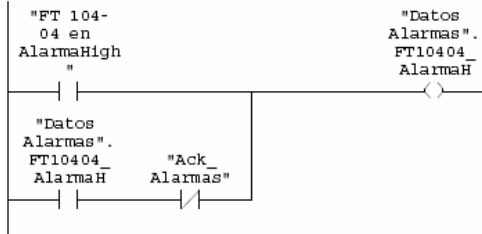
Segm.: 15 Alarma Caudal Bajo FT 104-04



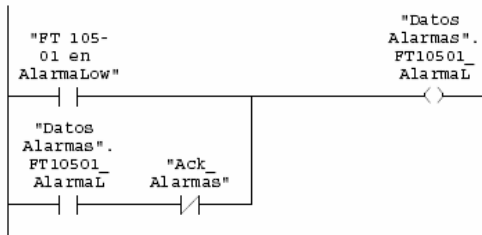
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

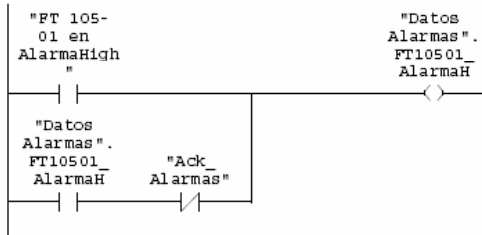
Segm.: 16 Alarma Caudal Alto FT 104-04



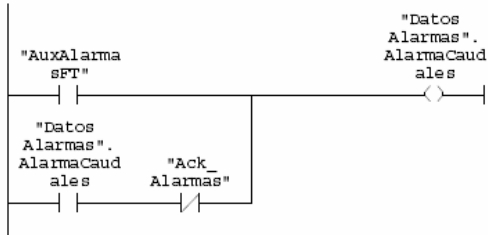
Segm.: 17 Alarma Caudal Bajo FT 105-01



Segm.: 18 Alarma Caudal Alto FT 105-01

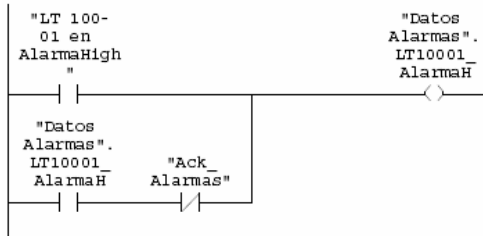


Segm.: 19 RedFalloC100: Caudales

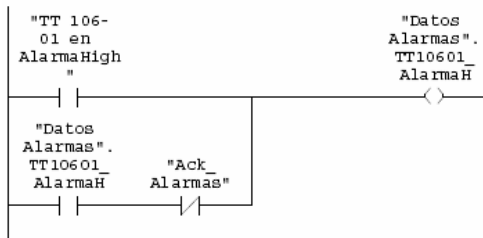


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

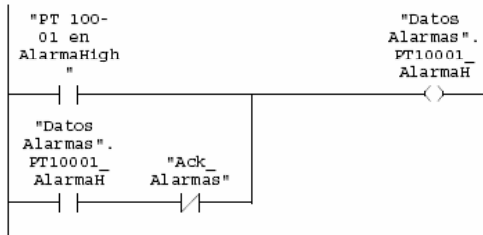
Segm.: 20 Nivel Máximo de Llenado Columna C-100



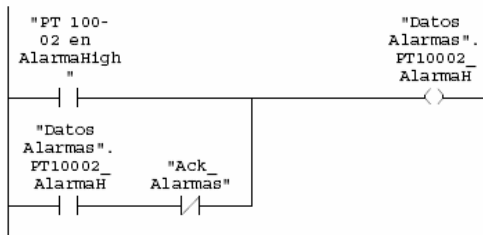
Segm.: 21 Alarma Temperatura Alta TT 106-01



Segm.: 22 Alarma Presion Alta PT 100-01



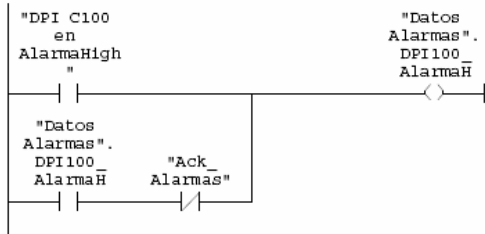
Segm.: 23 Alarma Presion Alta PT 100-02



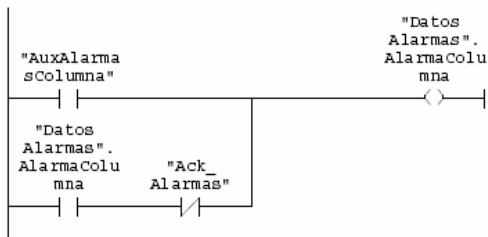
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

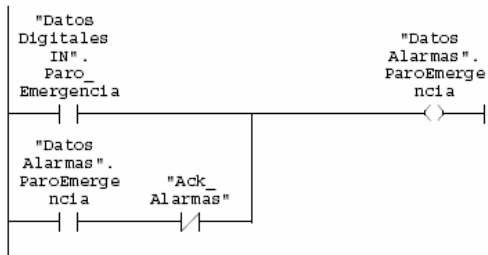
Segm.: 24 Alarma Presion Diferencial Columna



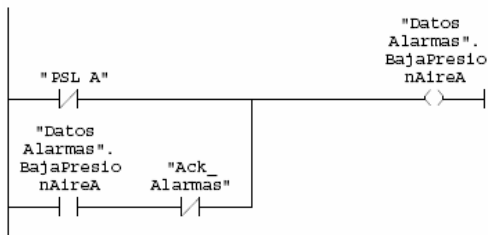
Segm.: 25 RedFalloC100: Columna



Segm.: 26 Paro de Emergencia



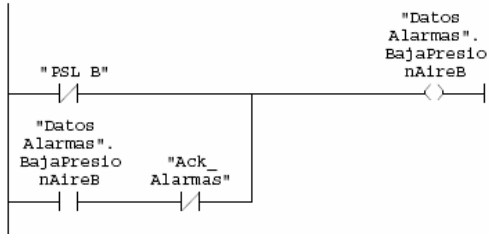
Segm.: 27 Baja Presion Aire A



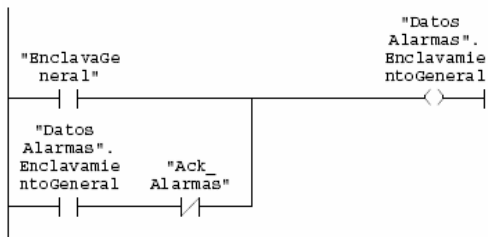
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

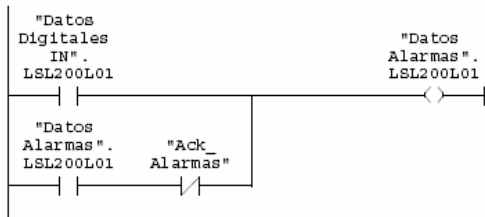
Segm.: 28 Baja Presion Aire B



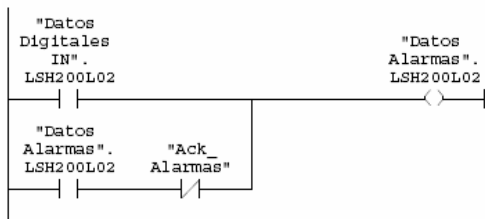
Segm.: 29 Enclavamiento General



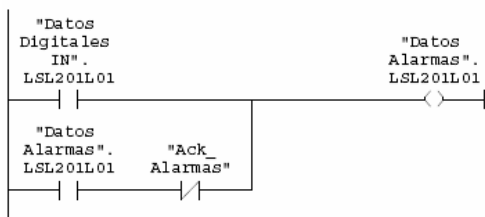
Segm.: 30 Nivel Muy Bajo D-200



Segm.: 31 Nivel Muy Alto D-200

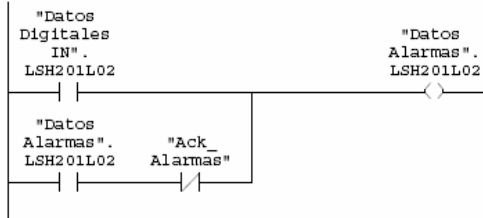


Segm.: 32 Nivel Muy Bajo D-201

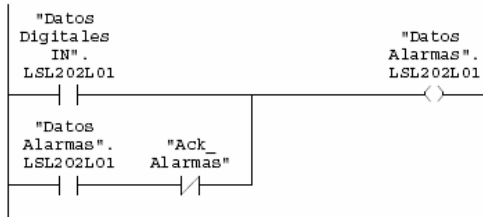


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

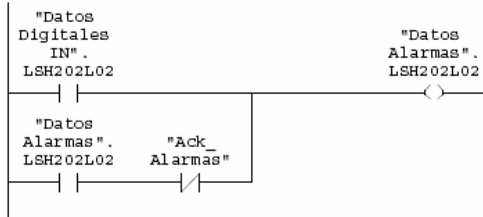
Segm.: 33 Nivel Muy Alto D-201



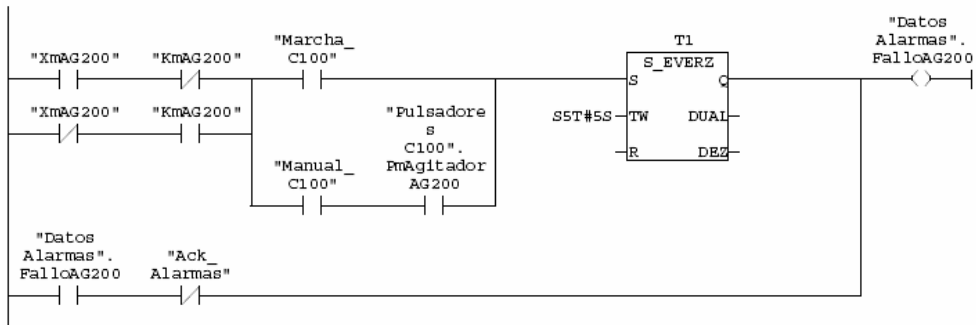
Segm.: 34 Nivel Muy Bajo D-202



Segm.: 35 Nivel Muy Alto D-202



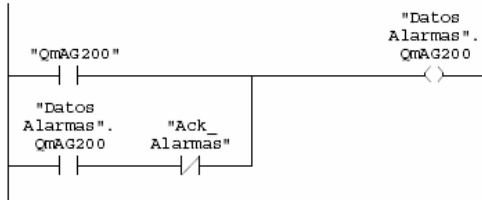
Segm.: 36 Agitador AG-200



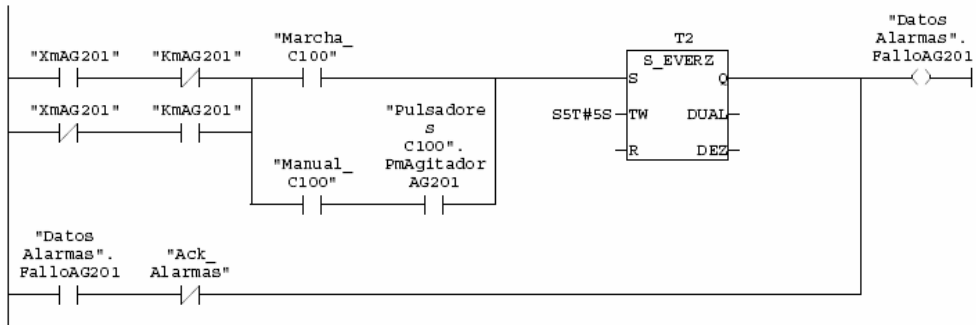
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

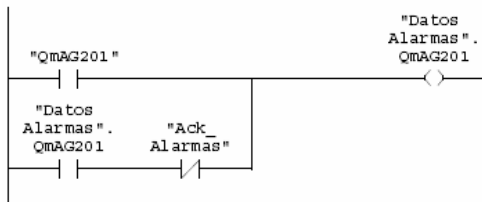
Segm.: 37 Termico Agitador AG-200



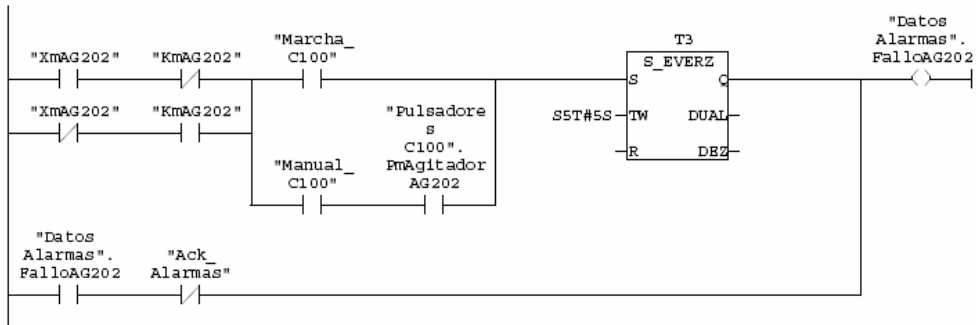
Segm.: 38 Agitador AG-201



Segm.: 39 Termico Agitador AG-201

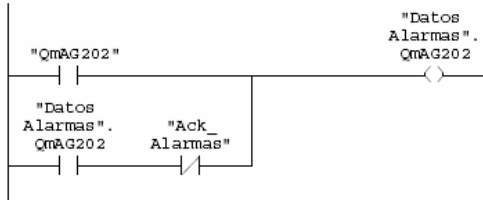


Segm.: 40 Agitador AG-202

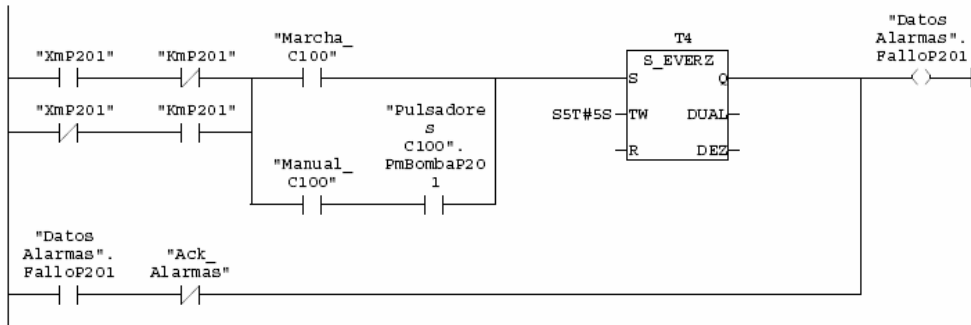


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

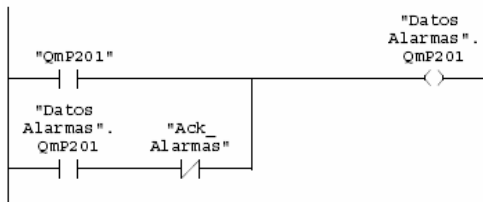
Segm.: 41 Termico Agitador AG-202



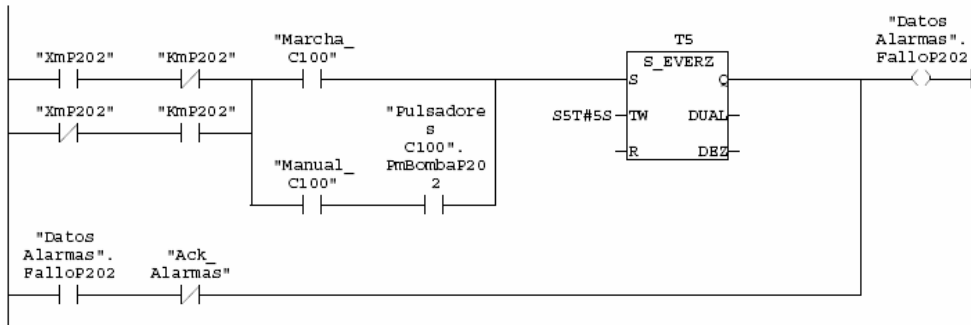
Segm.: 42 Bomba P-201



Segm.: 43 Termico Bomba P-201

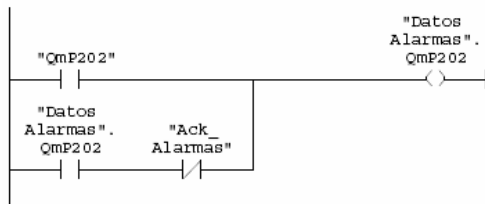


Segm.: 44 Bomba P-202

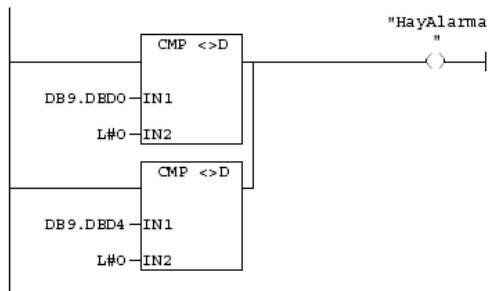


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC6 - <offline>

Segm.: 45 Termico Bomba P-202



Segm.: 46 Piloto Hay Alarma



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC7 - <offline>

FC7 - <offline>

"Datos Etapa"

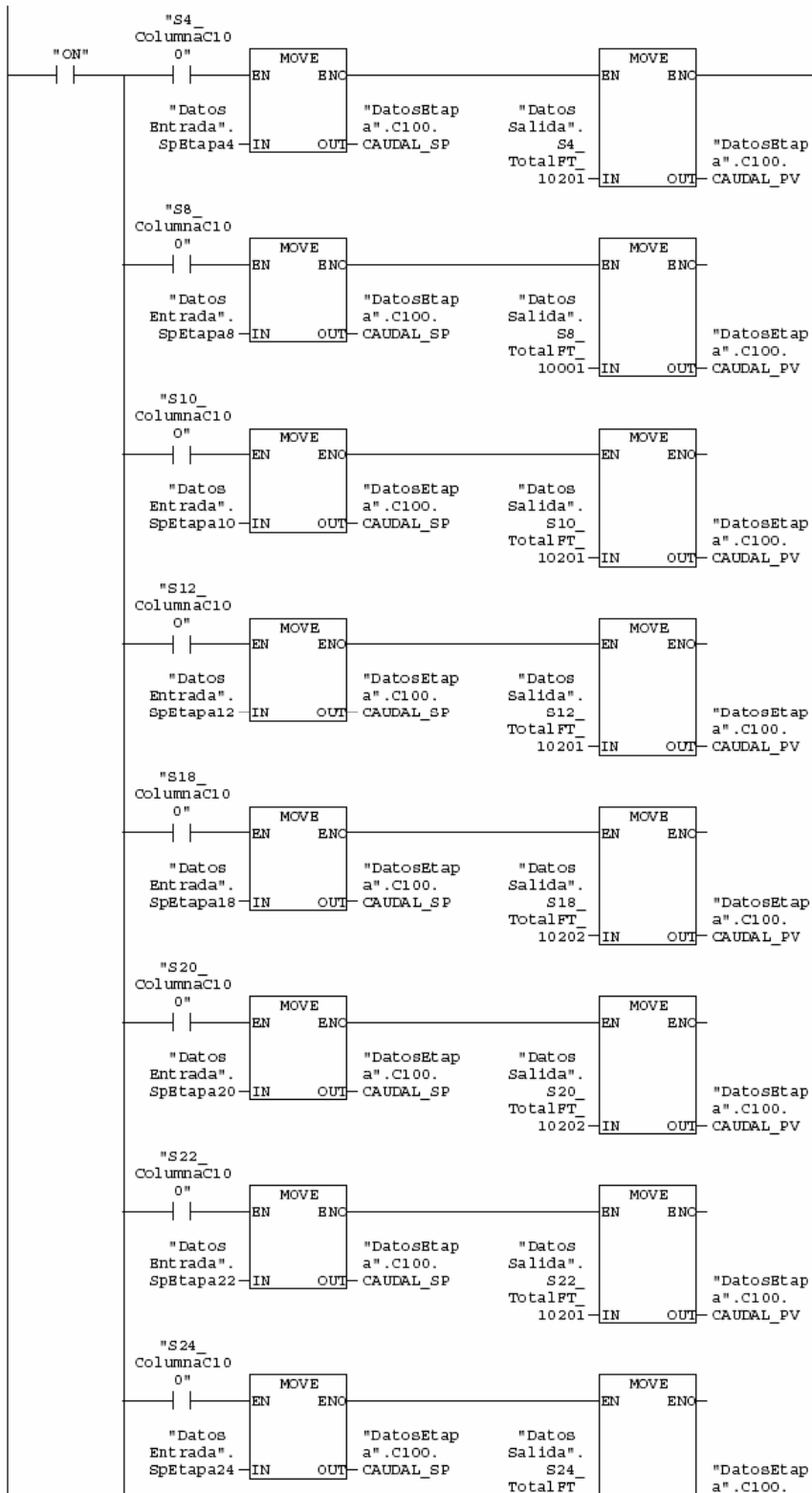
Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 01/11/2011 10:59:57
 Interface: 17/03/2011 16:41:54
Longitud (bloque / código / datos): 02148 01642 00014

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC7 TRASIEGO DATOS ESTADO DE COLUMNA C-100

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC7 - <offline>

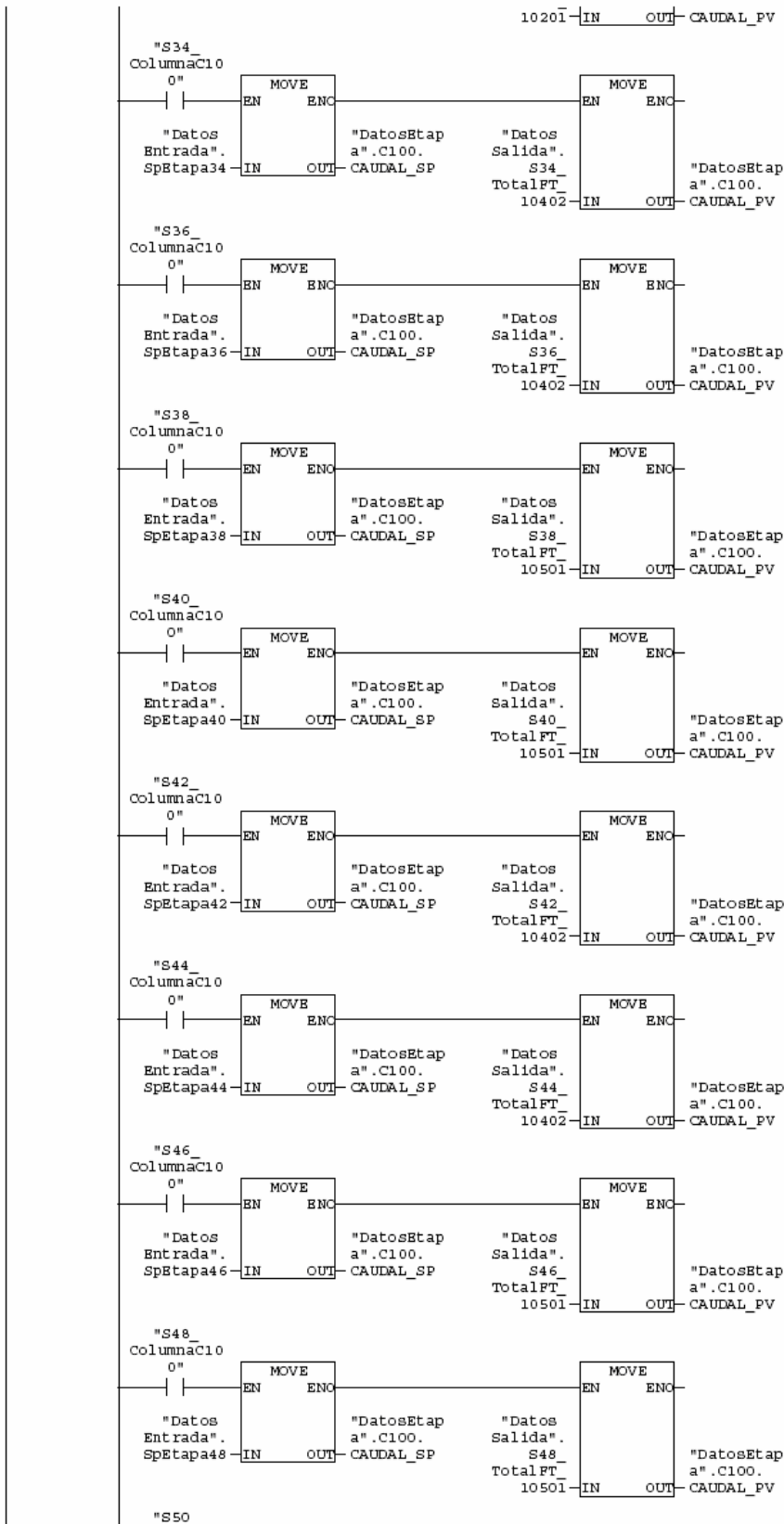
Segm.: 1 COLUMNA C-100



Página 2 de 14

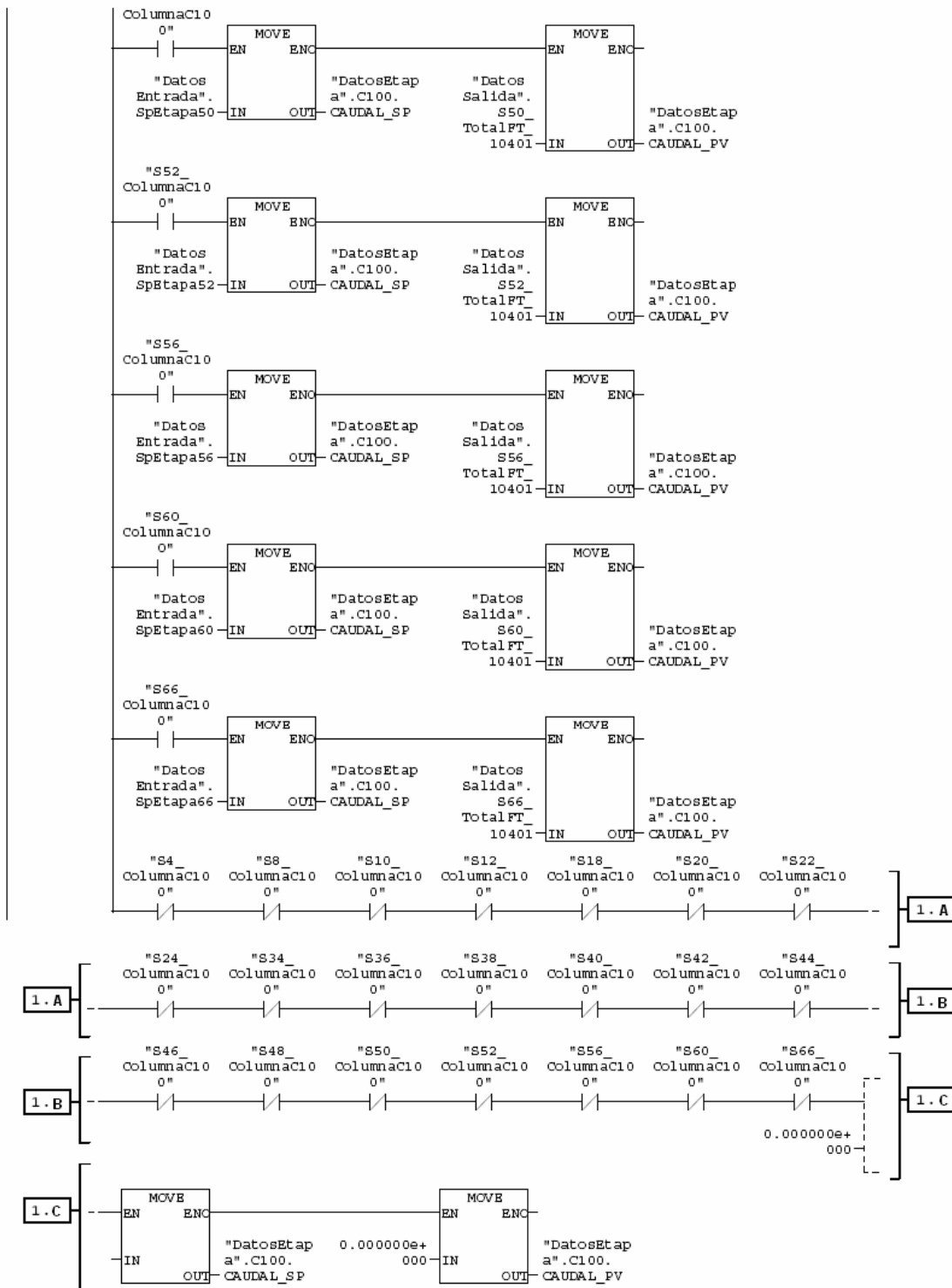
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC7 - <offline>



SIMATIC

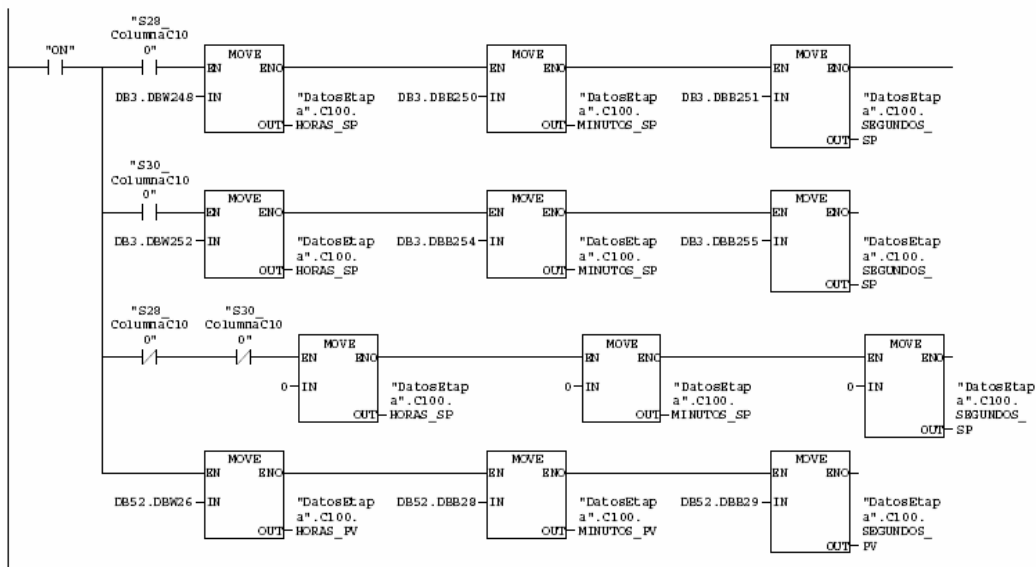
PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC7 - <offline>



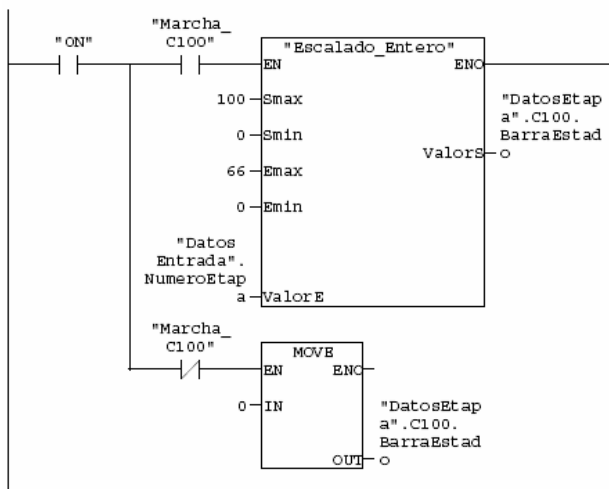
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC7 - <offline>

Segm.: 2 COLUMNA C-100



Segm.: 3 COLUMNA C-100



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

FC10 - <offline>

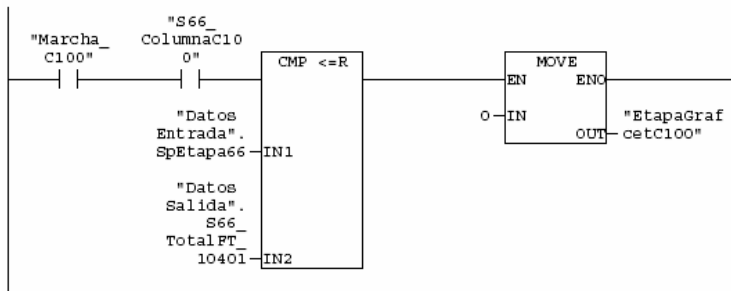
"Grafcet Columna"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 01/11/2011 11:14:20
 Interface: 09/04/2002 16:38:12
 Longitud (bloque / código / datos): 01452 01158 00000

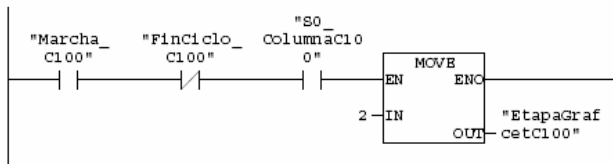
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC10 SCAVENGER: GRAFCET DEL FUNCIONAMIENTO DE LA COLUMNA C-100

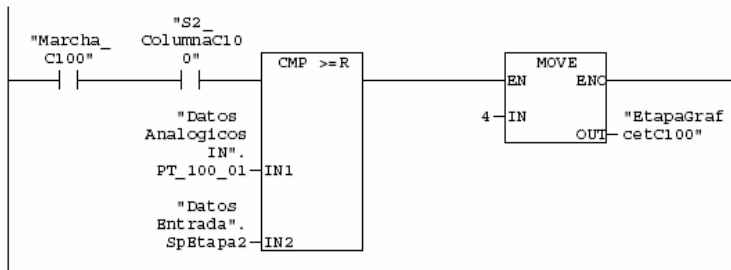
Segm.: 1 Etapa 66 --> Etapa 0



Segm.: 2 Etapa 0 --> Etapa 2

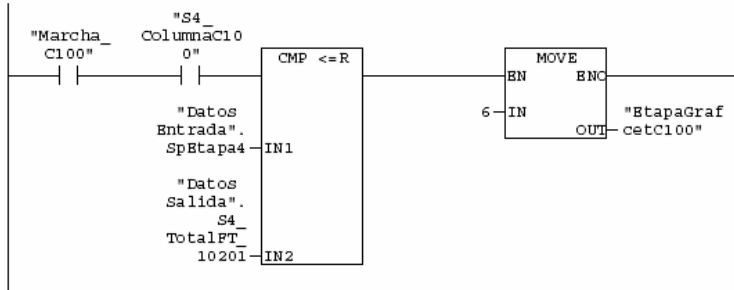


Segm.: 3 Etapa 2 --> Etapa 4

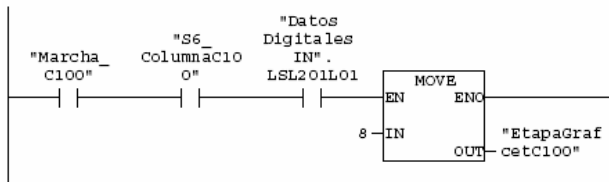


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

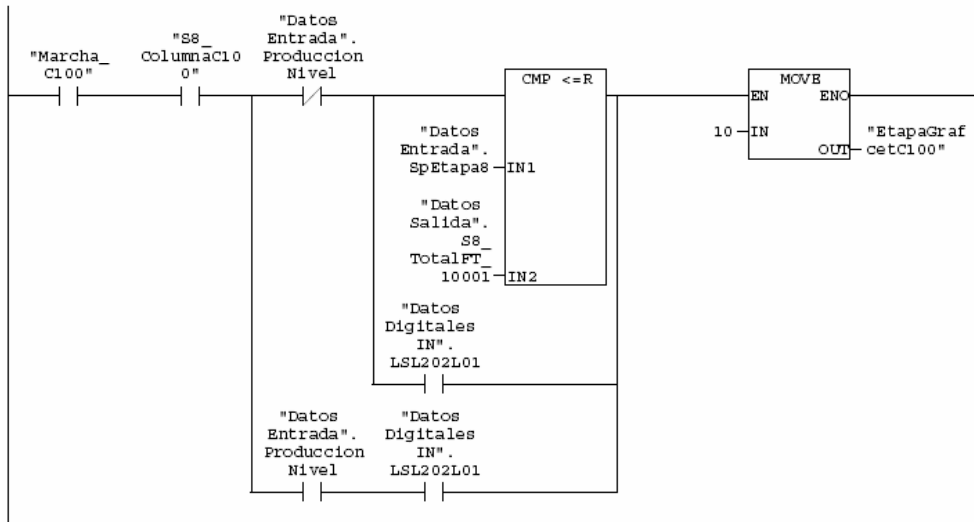
Segm.: 4 Etapa 4 --> Etapa 6



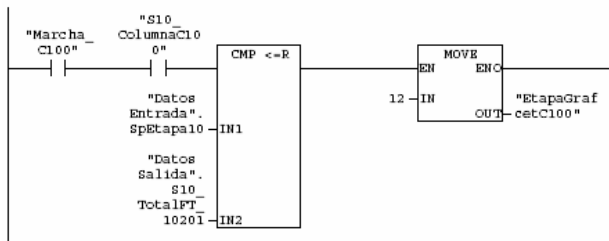
Segm.: 5 Etapa 6 --> Etapa 8



Segm.: 6 Etapa 8 --> Etapa 10

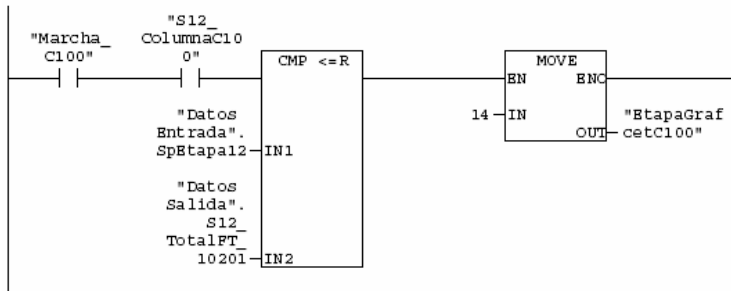


Segm.: 7 Etapa 10 --> Etapa 12

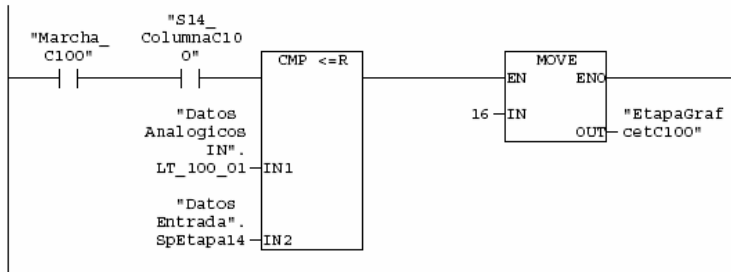


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

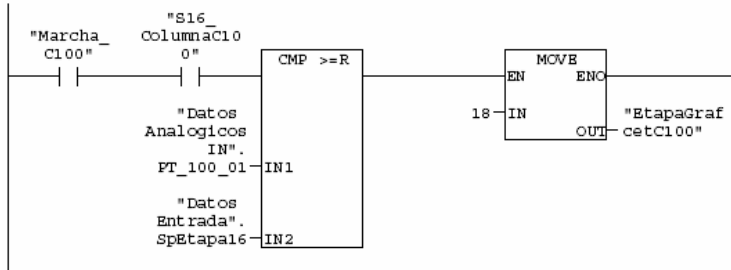
Segm.: 8 Etapa 12 --> Etapa 14



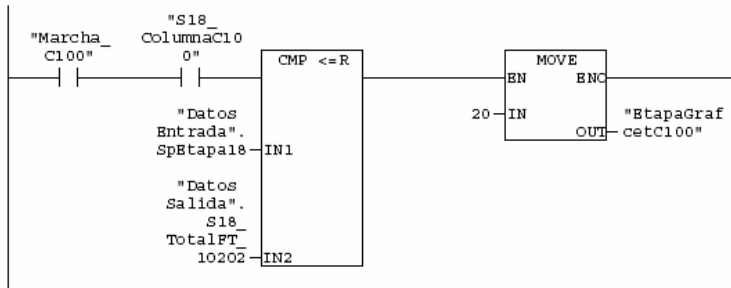
Segm.: 9 Etapa 14 --> Etapa 16



Segm.: 10 Etapa 16 --> Etapa 18

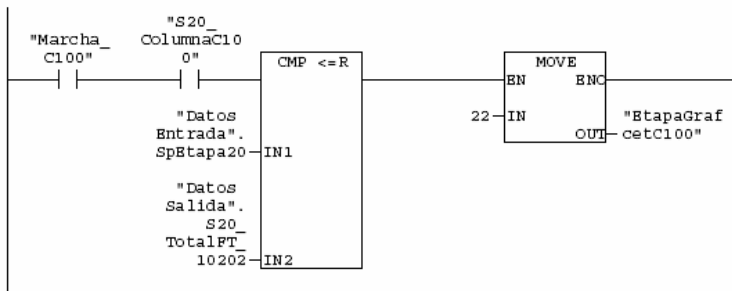


Segm.: 11 Etapa 18 --> Etapa 20

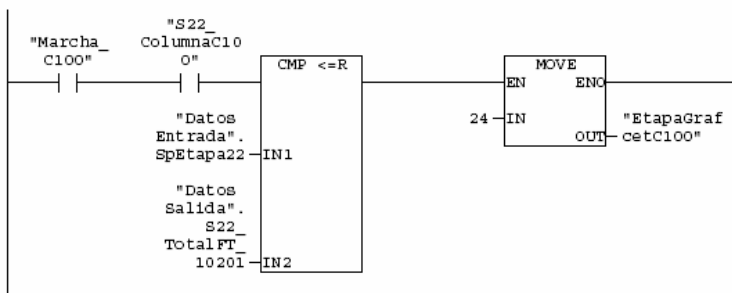


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

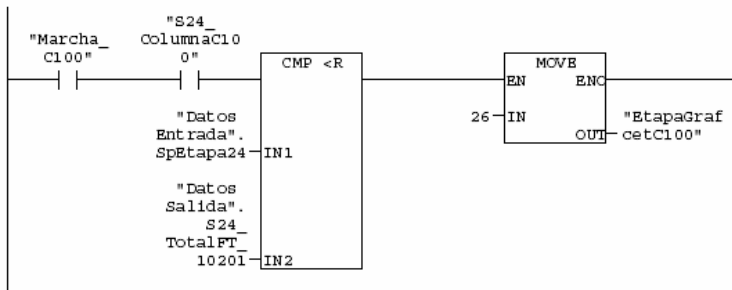
Segm.: 12 Etapa 20 --> Etapa 22



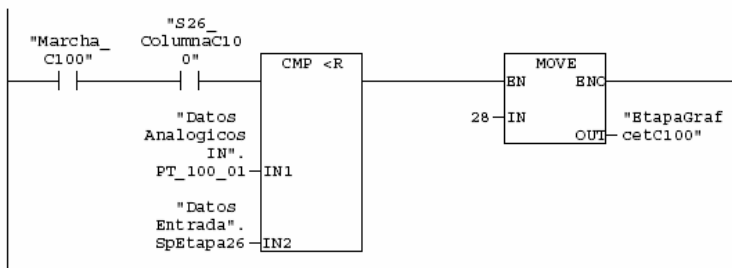
Segm.: 13 Etapa 22 --> Etapa 24



Segm.: 14 Etapa 24 --> Etapa 26

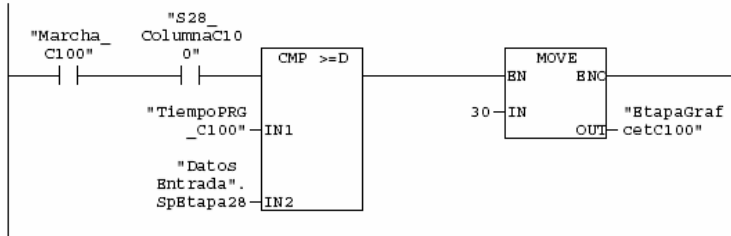


Segm.: 15 Etapa 26 --> Etapa 28

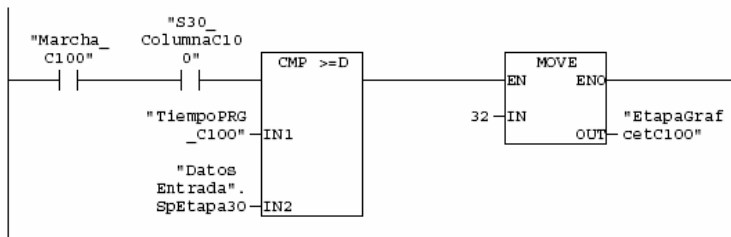


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

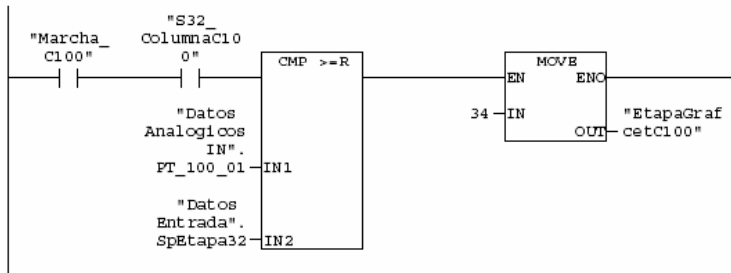
Segm.: 16 Etapa 28 --> Etapa 30



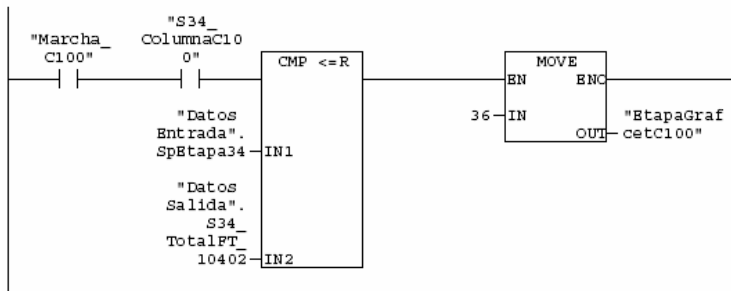
Segm.: 17 Etapa 30 --> Etapa 32



Segm.: 18 Etapa 32 --> Etapa 34

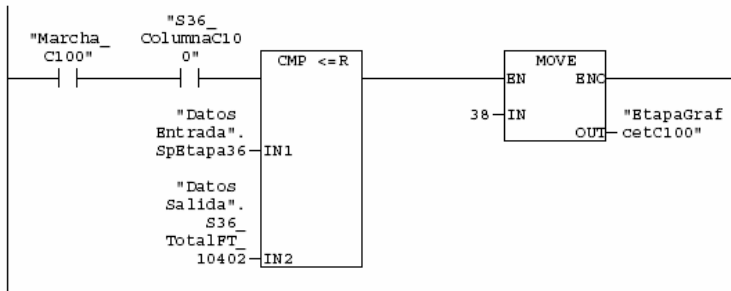


Segm.: 19 Etapa 34 --> Etapa 36

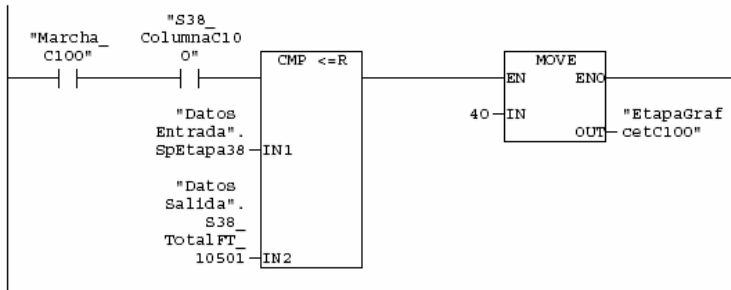


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

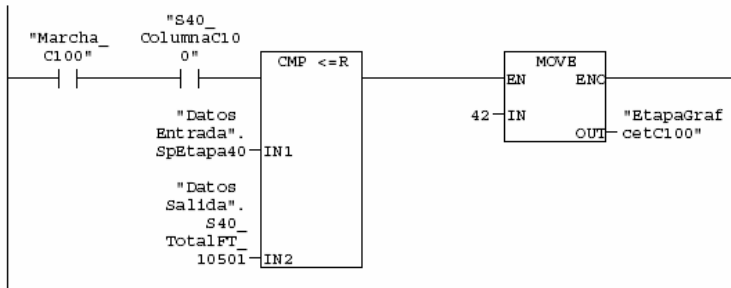
Segm.: 20 Etapa 36 --> Etapa 38



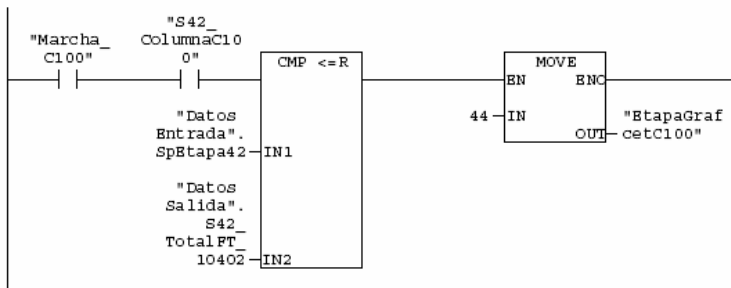
Segm.: 21 Etapa 38 --> Etapa 40



Segm.: 22 Etapa 40 --> Etapa 42



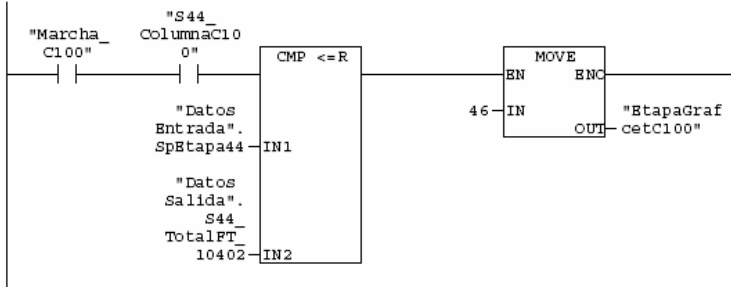
Segm.: 23 Etapa 42 --> Etapa 44



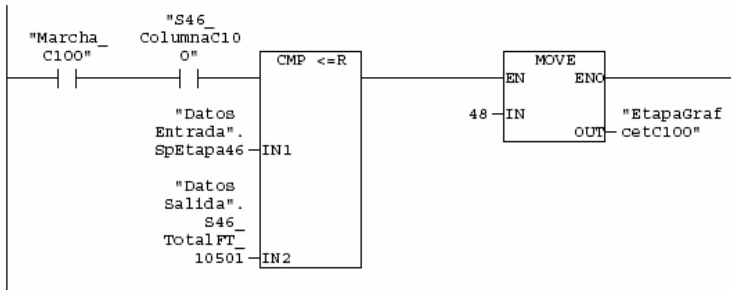
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

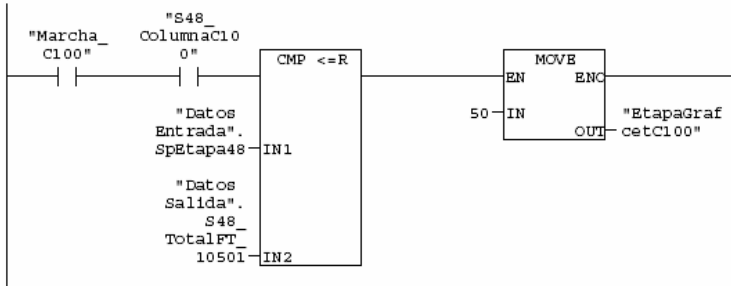
Segm.: 24 Etapa 44 --> Etapa 46



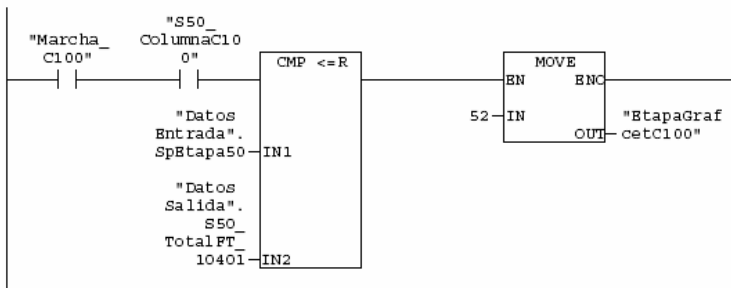
Segm.: 25 Etapa 46 --> Etapa 48



Segm.: 26 Etapa 48 --> Etapa 50

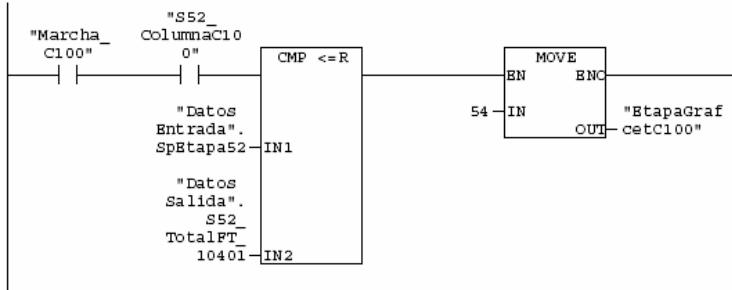


Segm.: 27 Etapa 50 --> Etapa 52

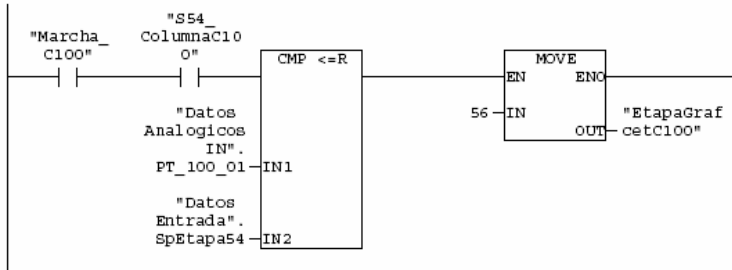


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

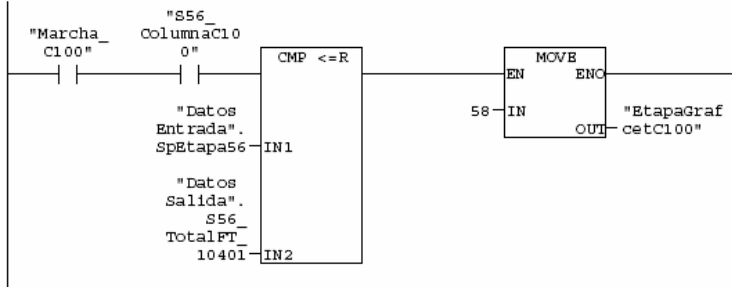
Segm.: 28 Etapa 52 --> Etapa 54



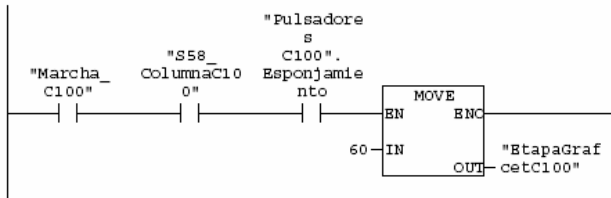
Segm.: 29 Etapa 54 --> Etapa 56



Segm.: 30 Etapa 56 --> Etapa 58

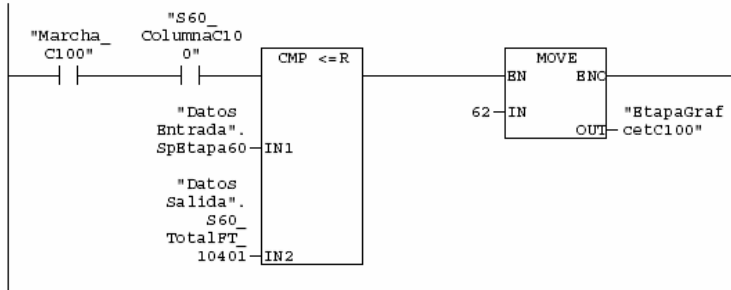


Segm.: 31 Etapa 58 --> Etapa 60

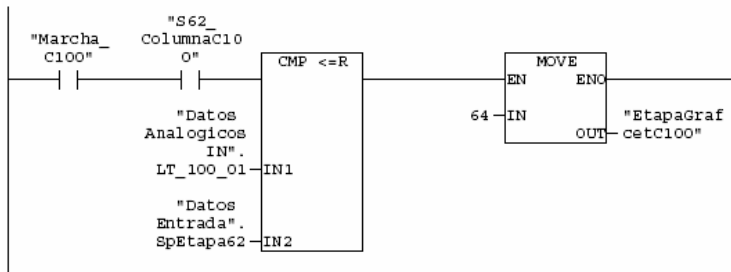


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC10 - <offline>

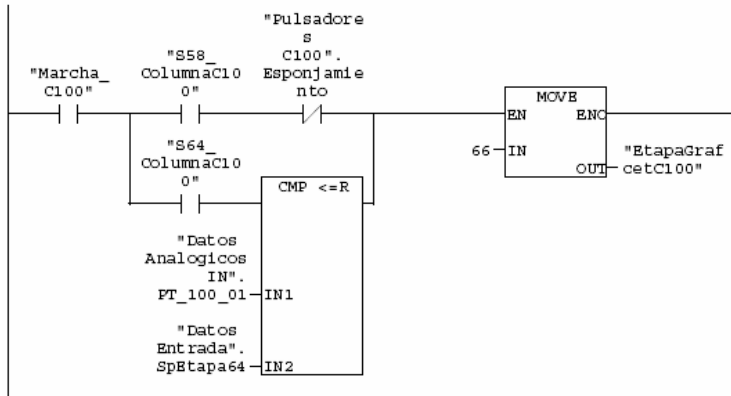
Segm.: 32 Etapa 60 --> Etapa 62



Segm.: 33 Etapa 62 --> Etapa 64



Segm.: 34 Etapa 64 --> Etapa 66



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

FC20 - <offline>

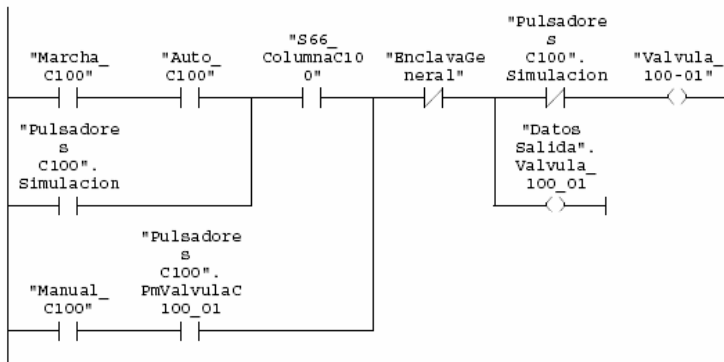
"Salidas"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 02/11/2011 12:00:58
 Interface: 22/01/2005 08:34:52
 Longitud (bloque / código / datos): 03690 03484 00002

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC20 ASIGNACION SALIDAS SCAVENGER

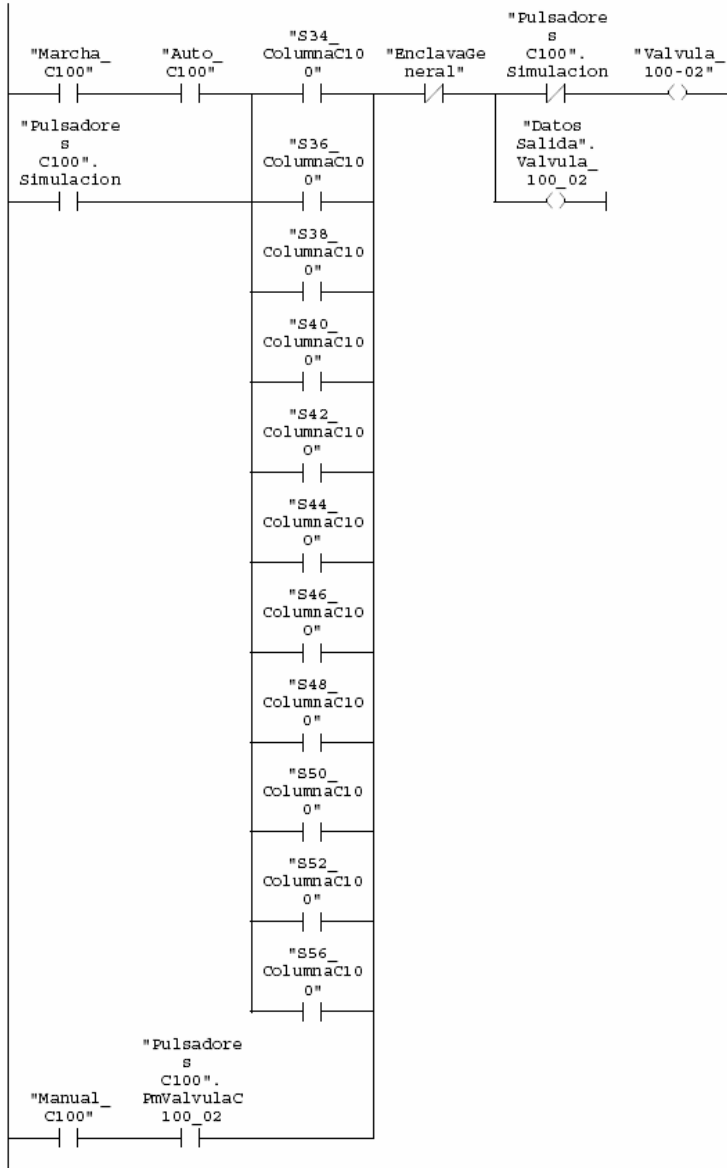
Segm.: 1 Valvula 100-01



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

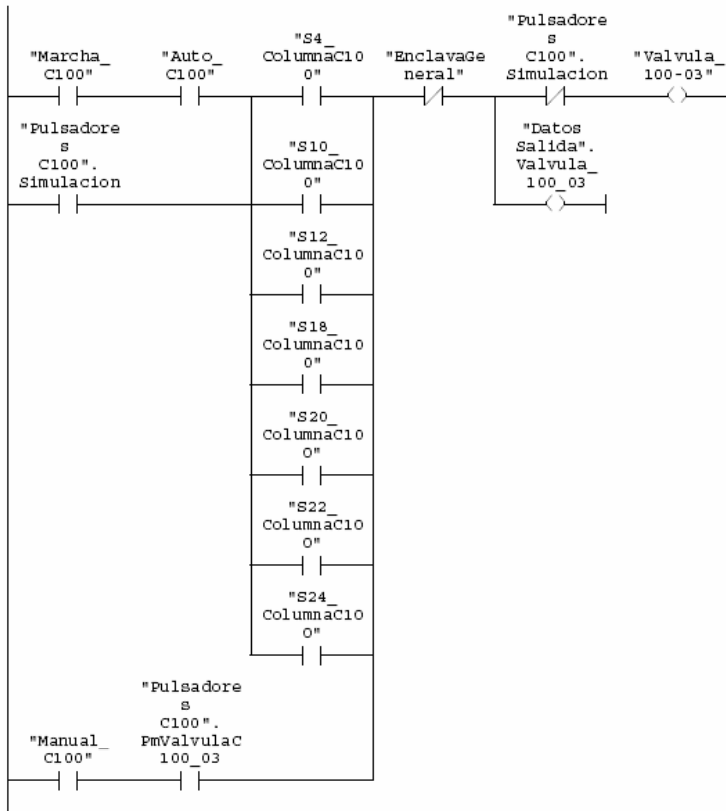
Segm.: 2 Valvula 100-02



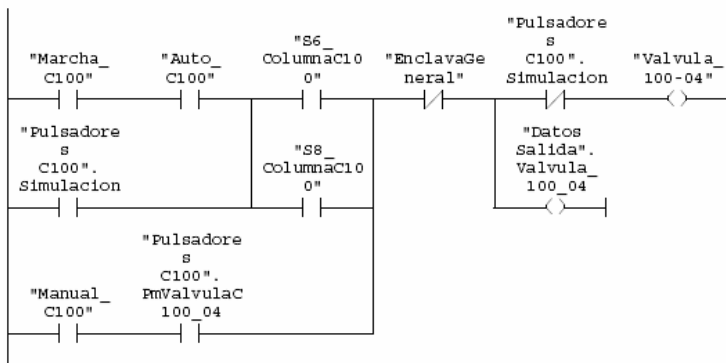
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 3 Valvula 100-03

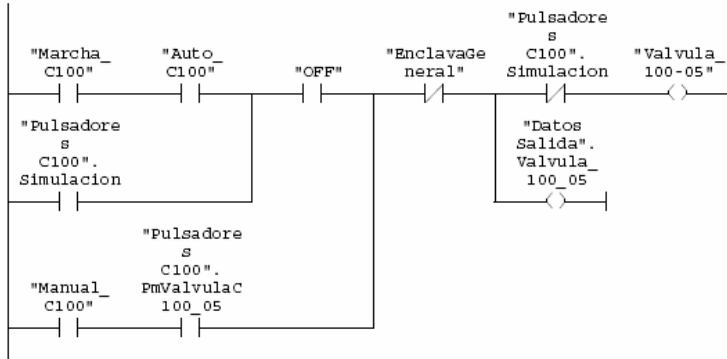


Segm.: 4 Valvula 100-04

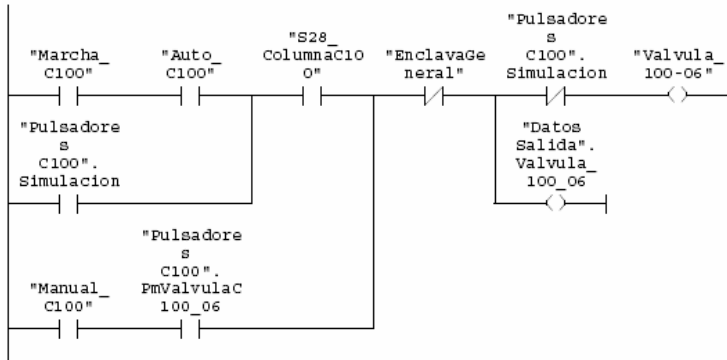


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 5 Valvula 100-05

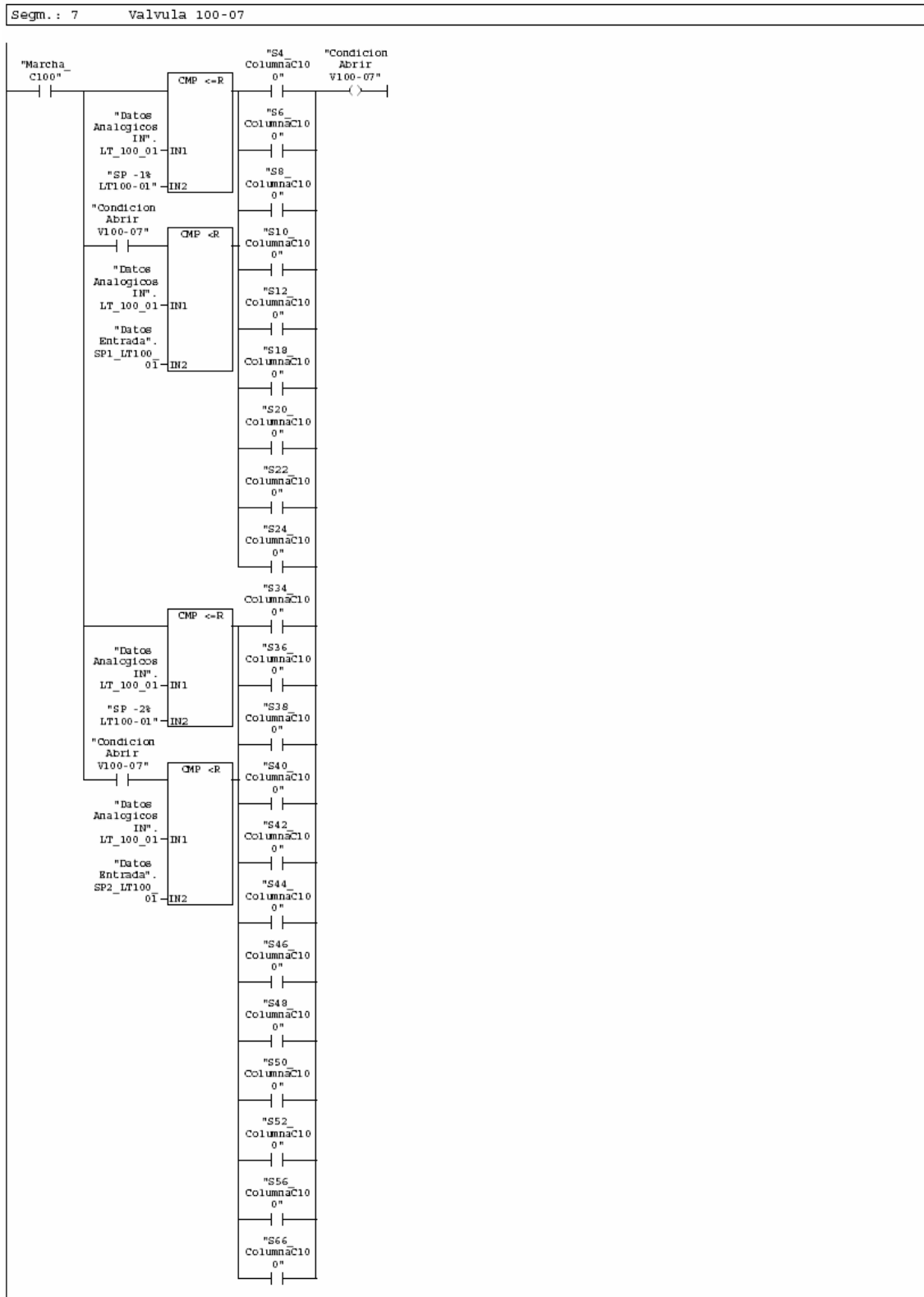


Segm.: 6 Valvula 100-06



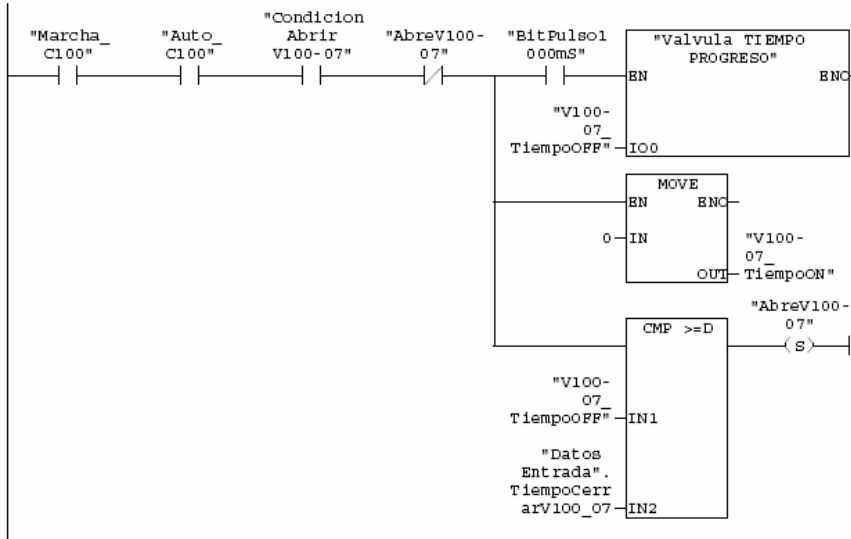
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

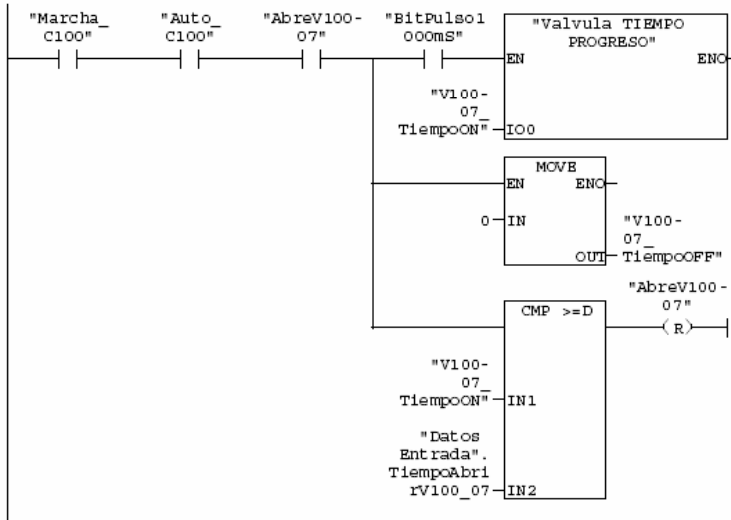


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 8 Valvula 100-07

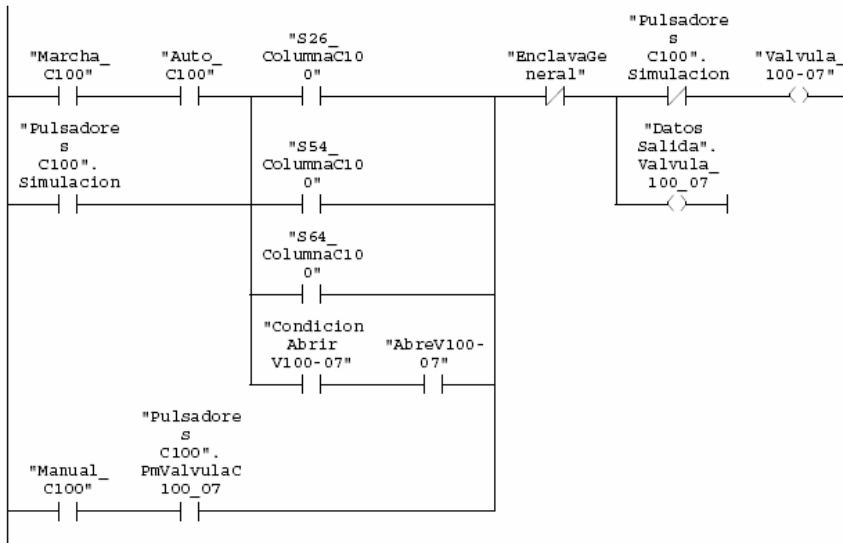


Segm.: 9 Valvula 100-07

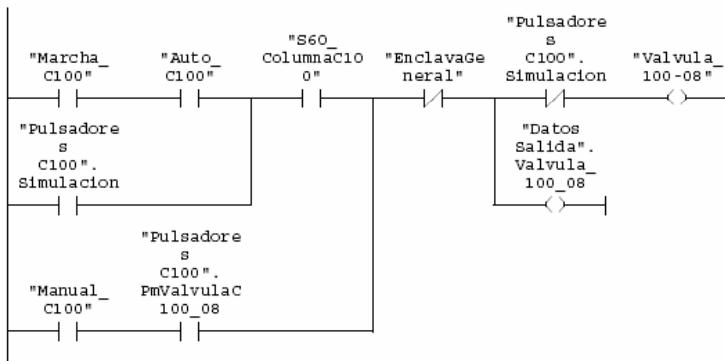


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 10 Valvula 100-07



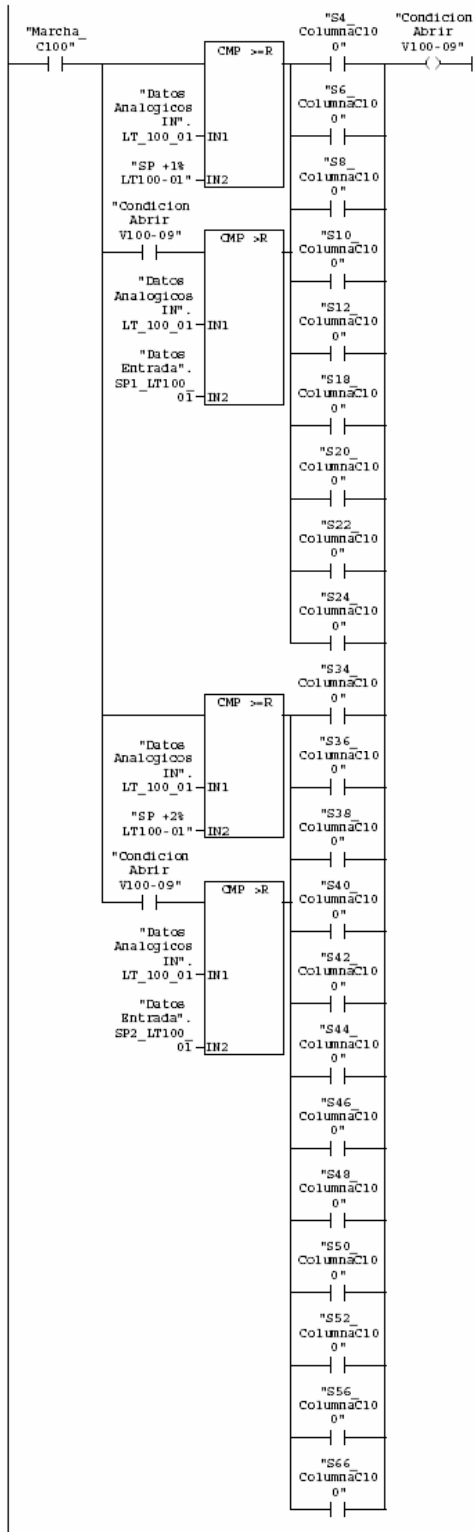
Segm.: 11 Valvula 100-08



SIMATIC

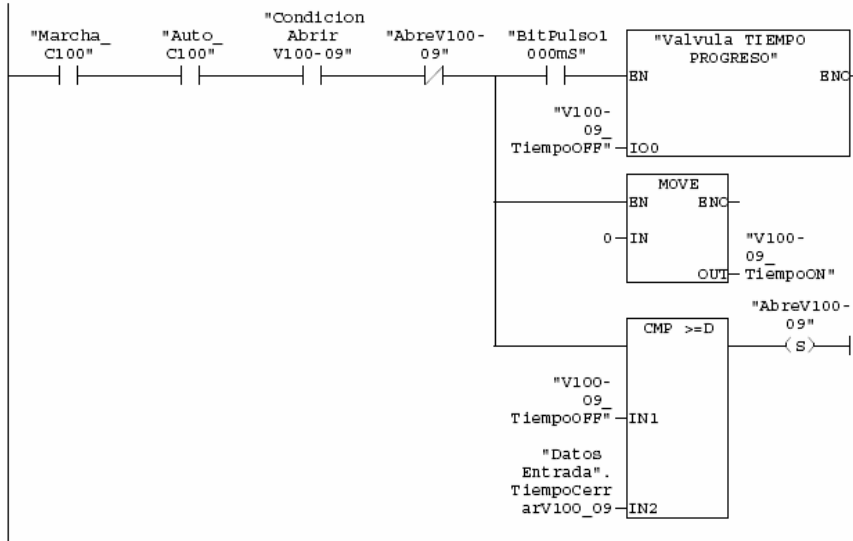
PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 12	Valvula 100-09
-----------	----------------

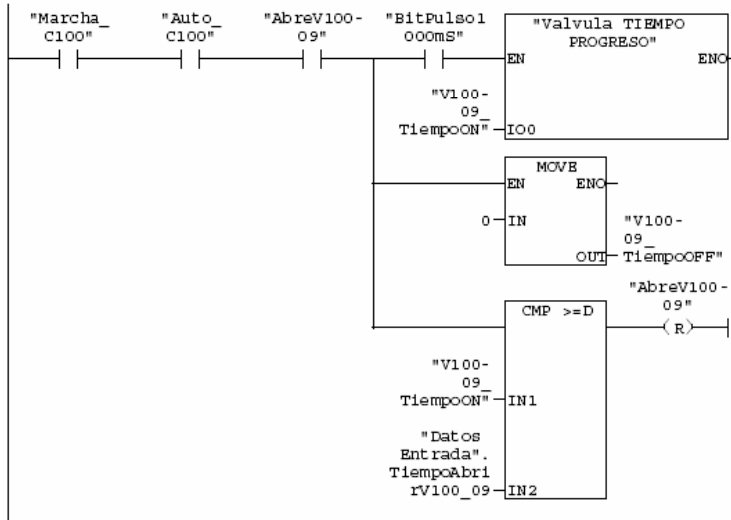


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 13 Valvula 100-09



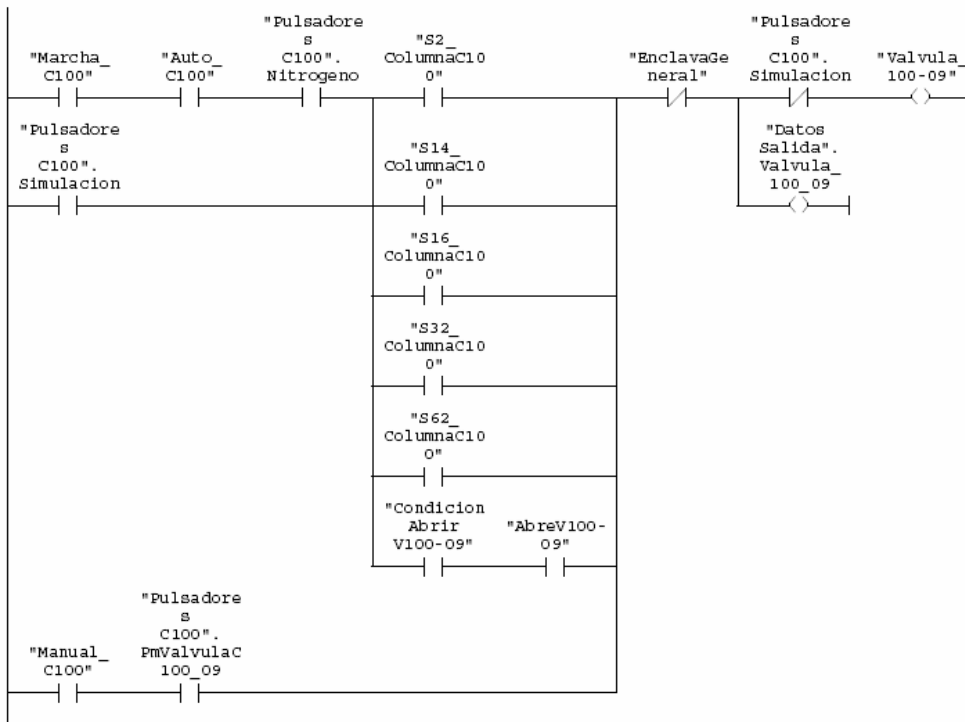
Segm.: 14 Valvula 100-09



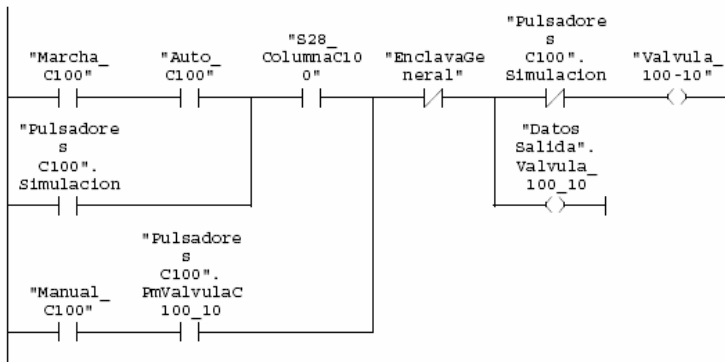
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 15 Valvula 100-09



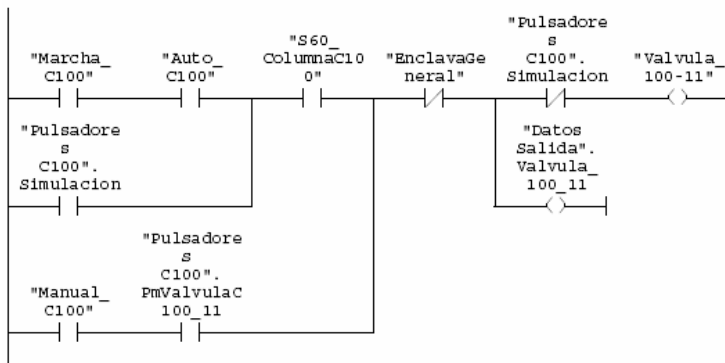
Segm.: 16 Valvula 100-10



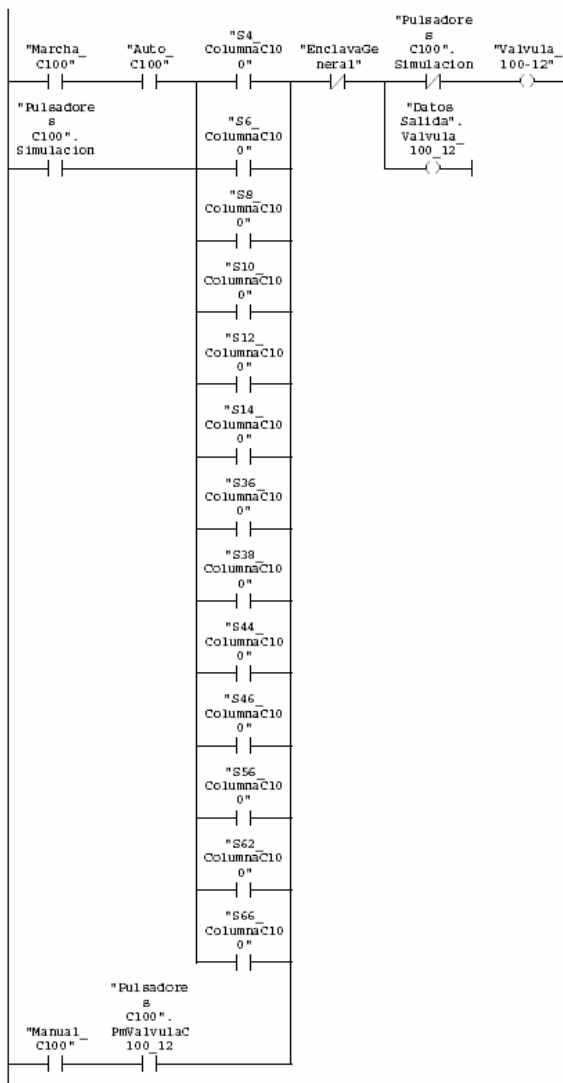
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 17 Valvula 100-11



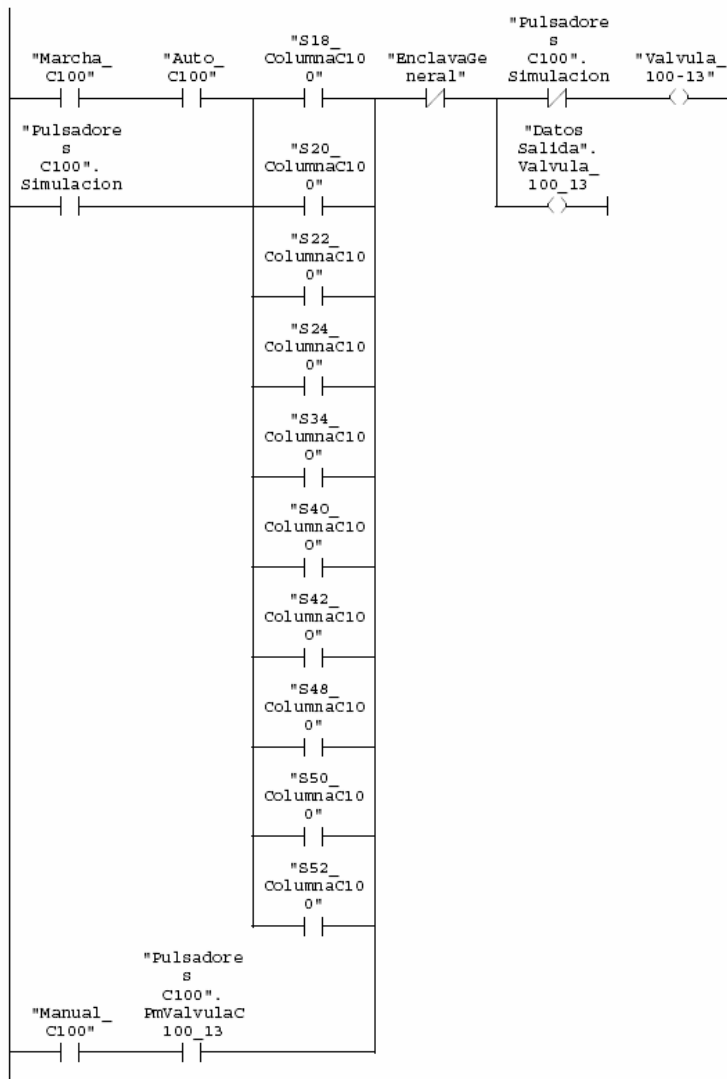
Segm.: 18 Valvula 100-12



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

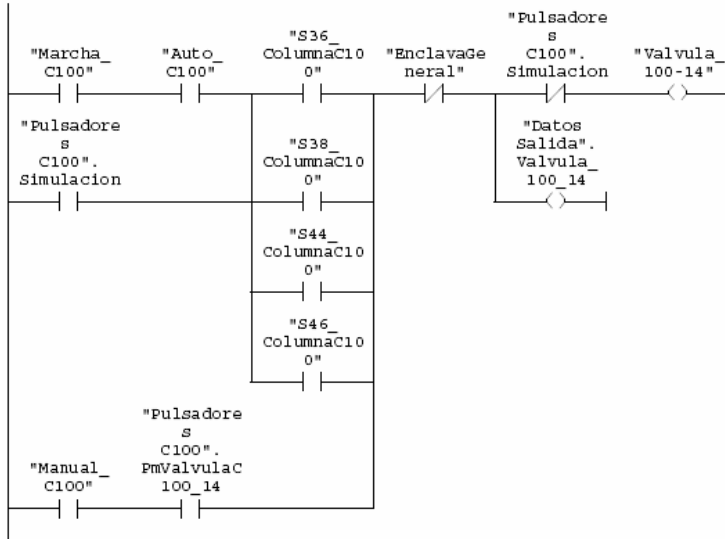
Segm.: 19 Valvula 100-13



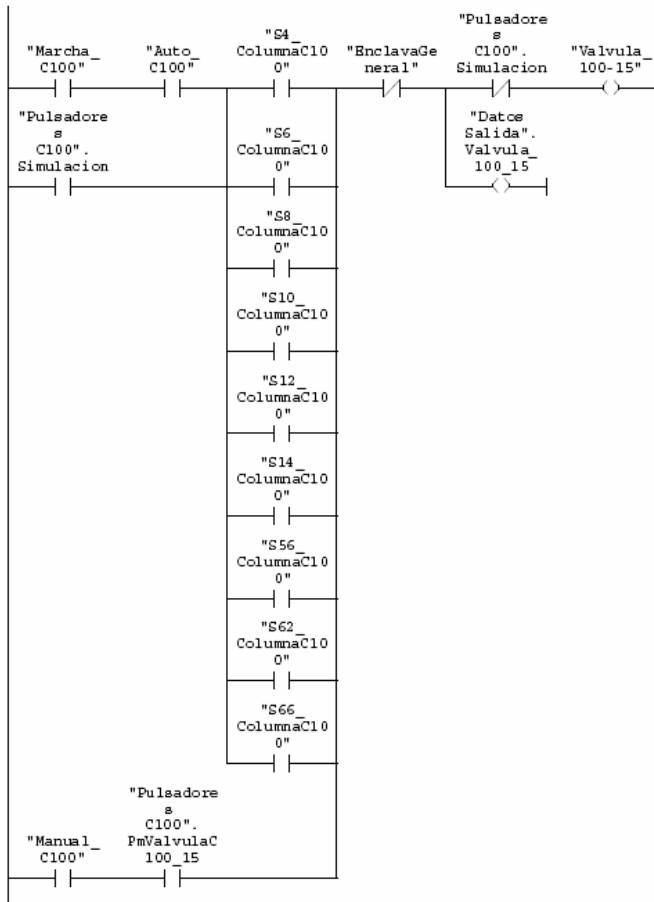
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 20 Valvula 100-14



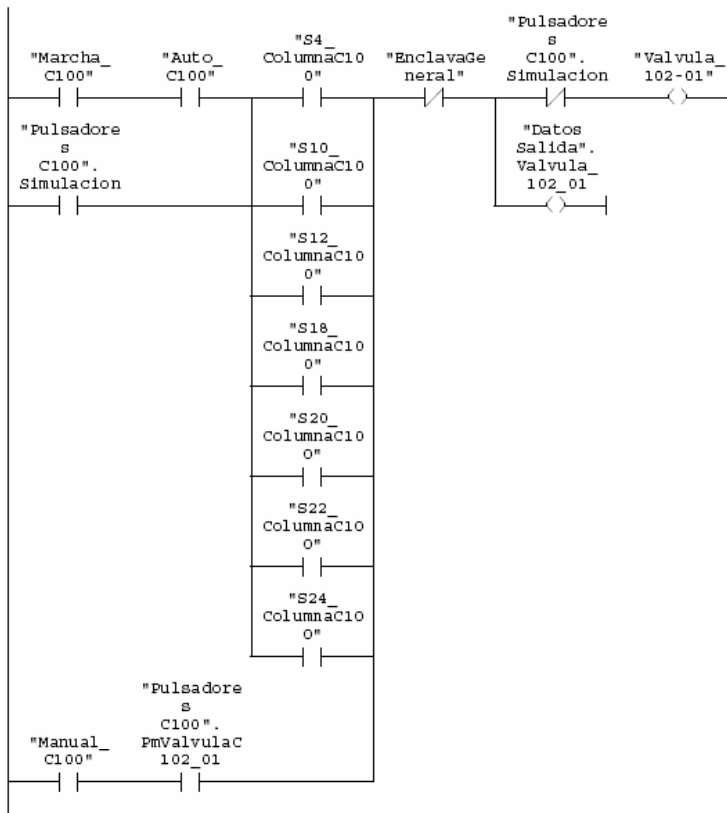
Segm.: 21 Valvula 100-15



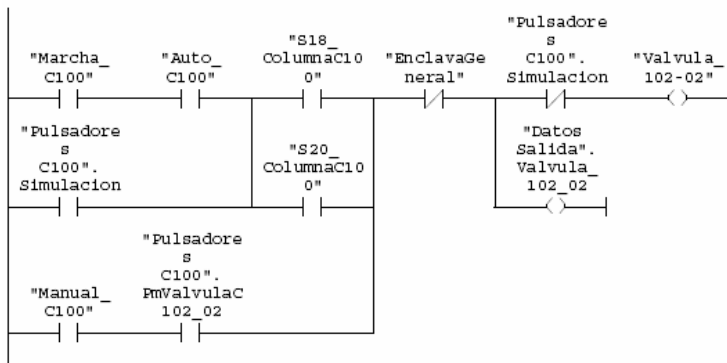
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 22 Valvula 102-01

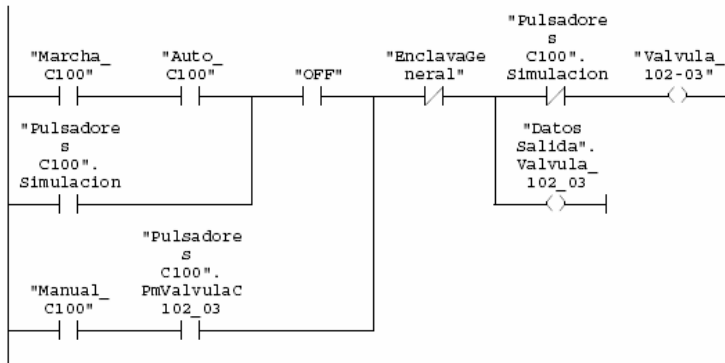


Segm.: 23 Valvula 102-02

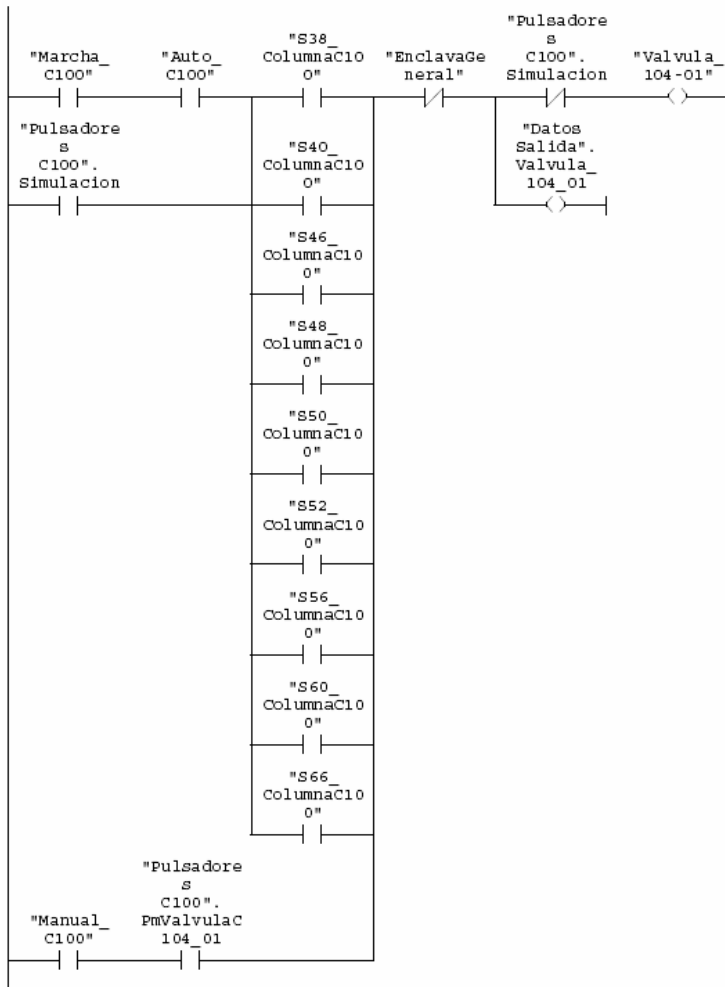


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 24 Valvula 102-03



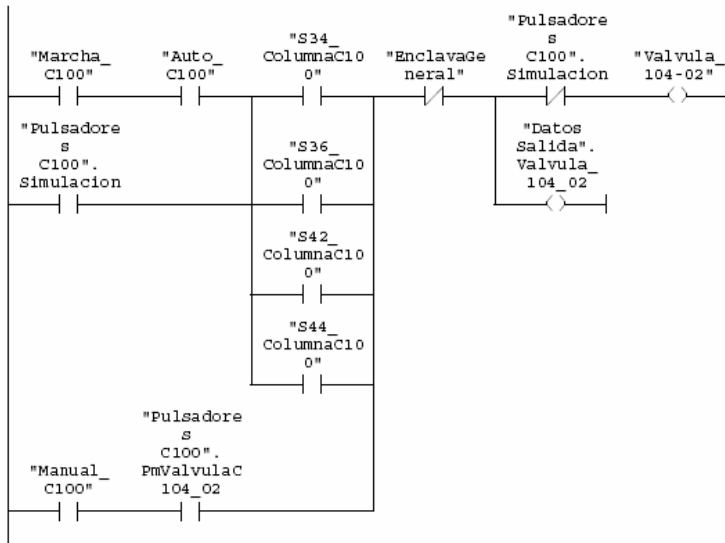
Segm.: 25 Valvula 104-01



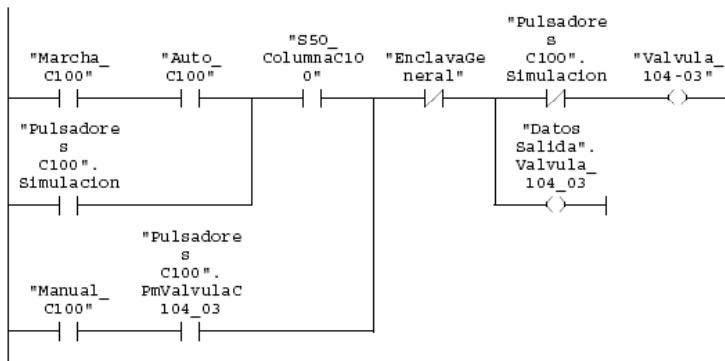
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

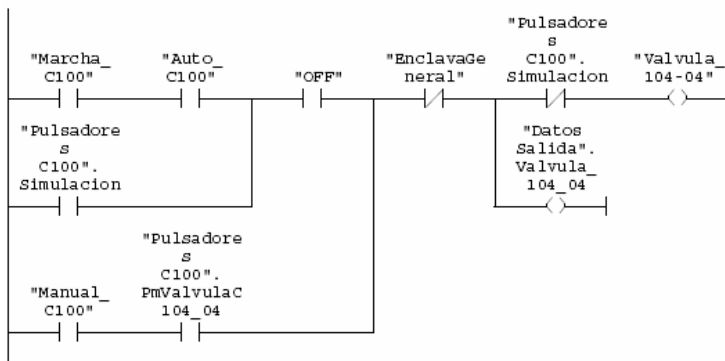
Segm.: 26 Valvula 104-02



Segm.: 27 Valvula 104-03

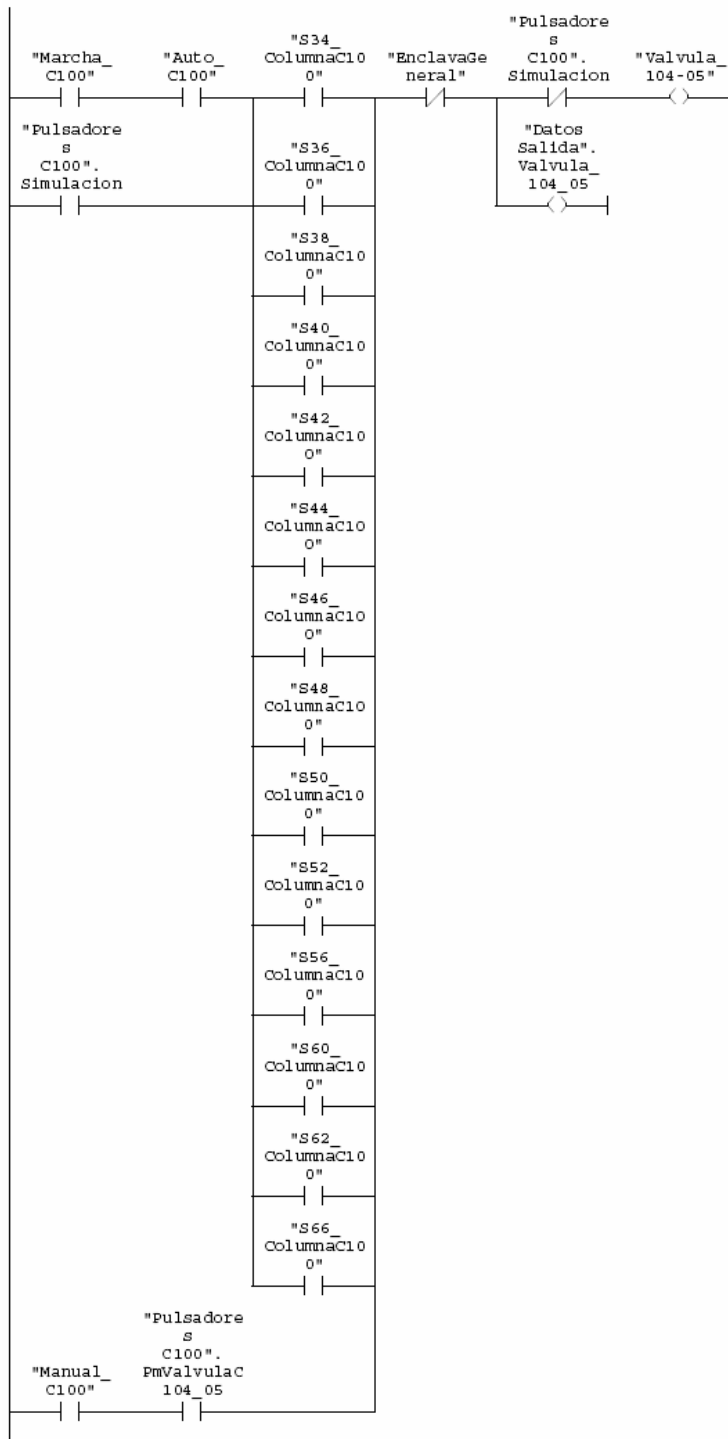


Segm.: 28 Valvula 104-04



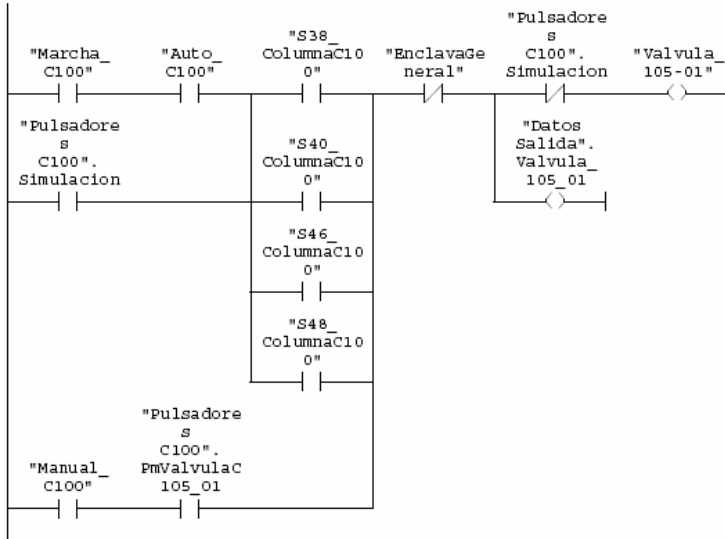
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 29 Valvula 104-05

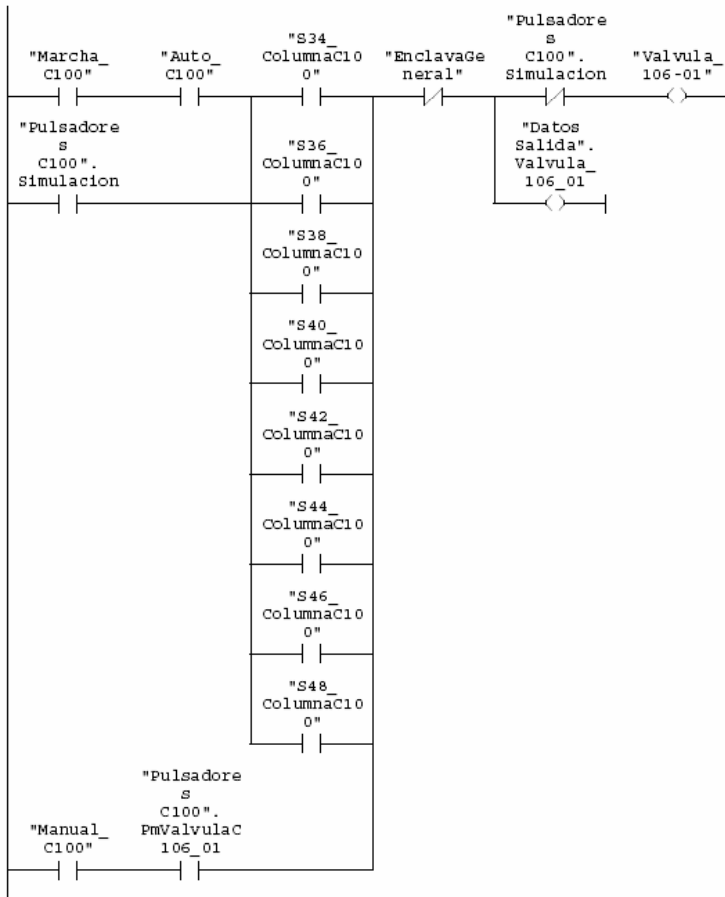


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 30 Valvula 105-01

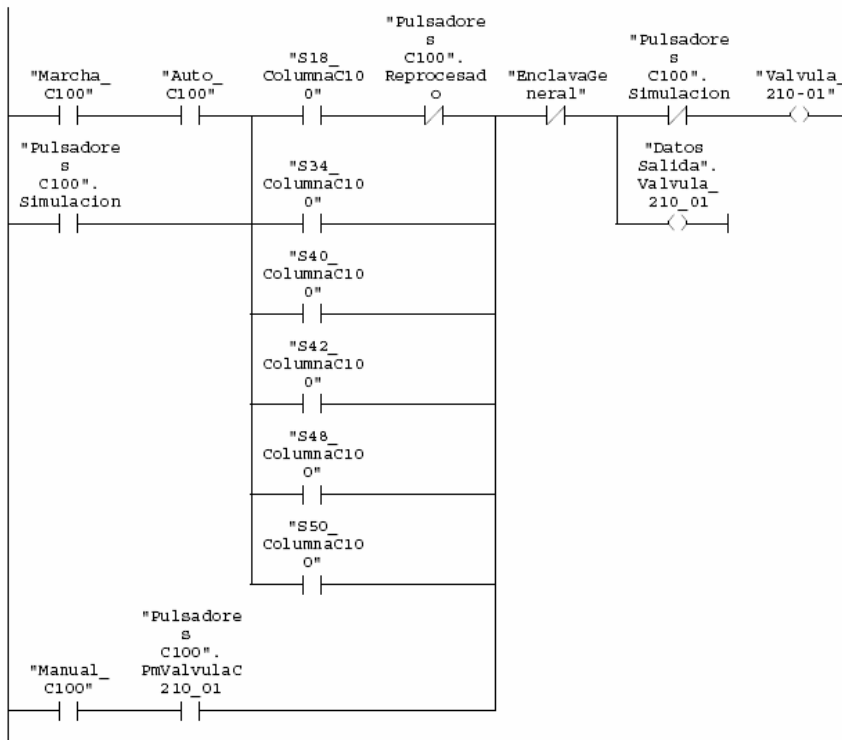


Segm.: 31 Valvula 106-01

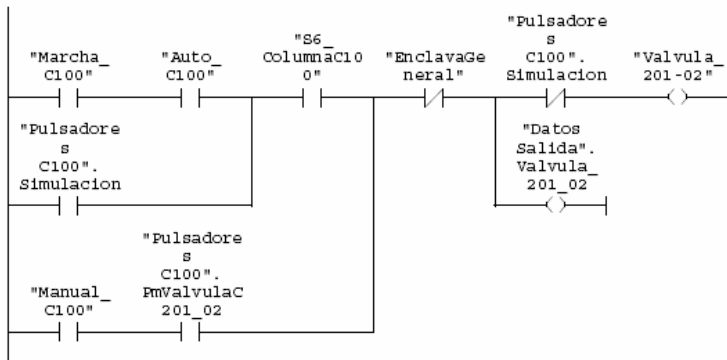


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 32 Valvula 210-01

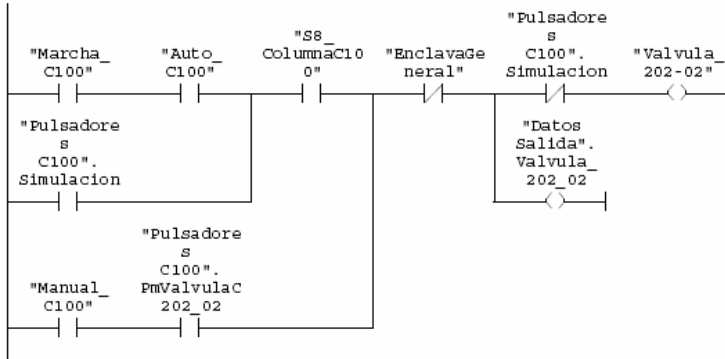


Segm.: 33 Valvula 201-02

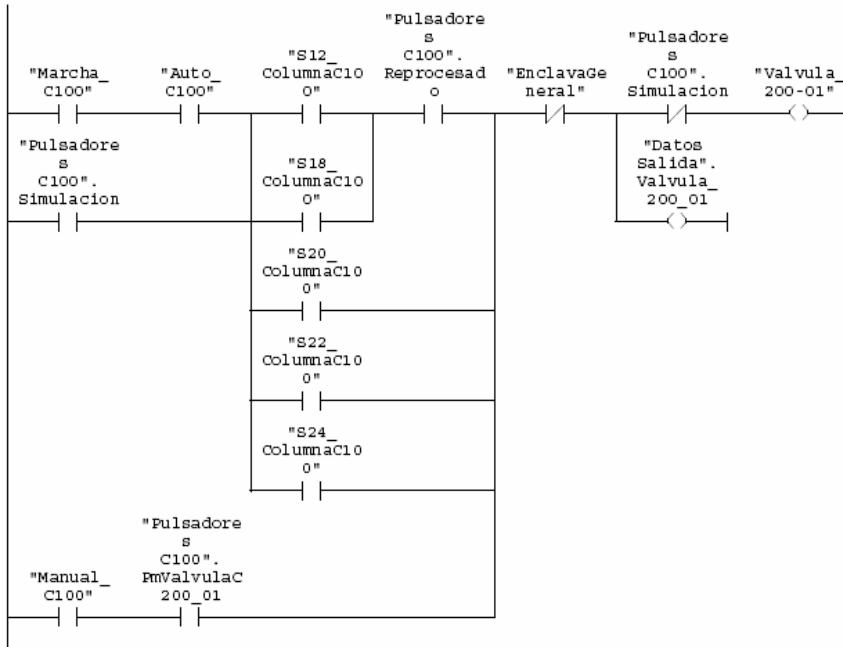


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

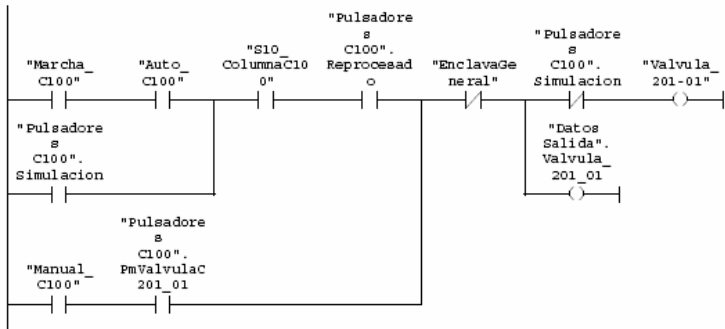
Segm.: 34 Valvula 202-02



Segm.: 35 Valvula 200-01



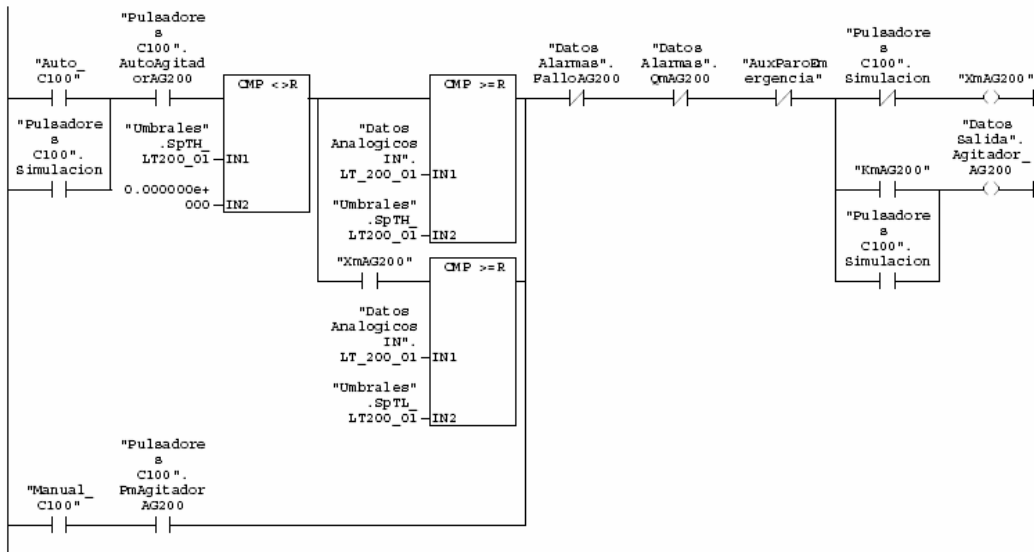
Segm.: 36 Valvula 201-01



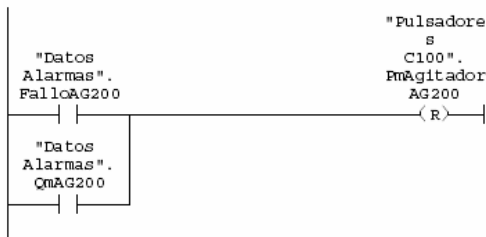
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

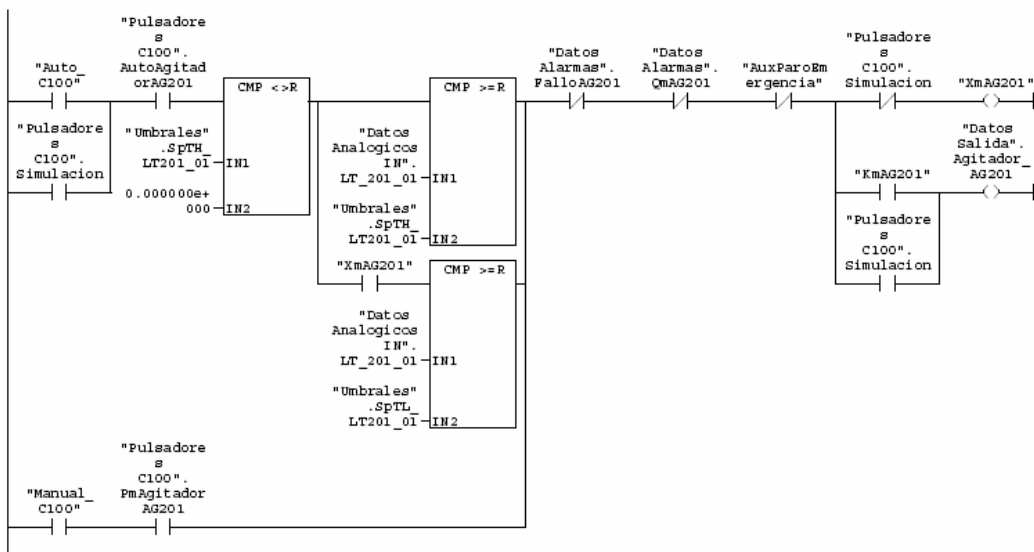
Segm.: 37	Agitador AG-200
-----------	-----------------



Segm.: 38	Agitador AG-200
-----------	-----------------

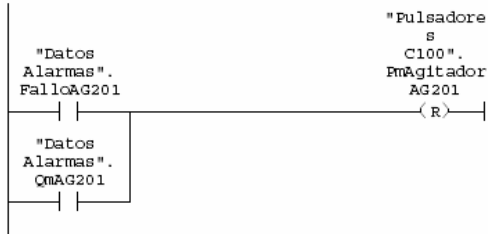


Segm.: 39	Agitador AG-201
-----------	-----------------

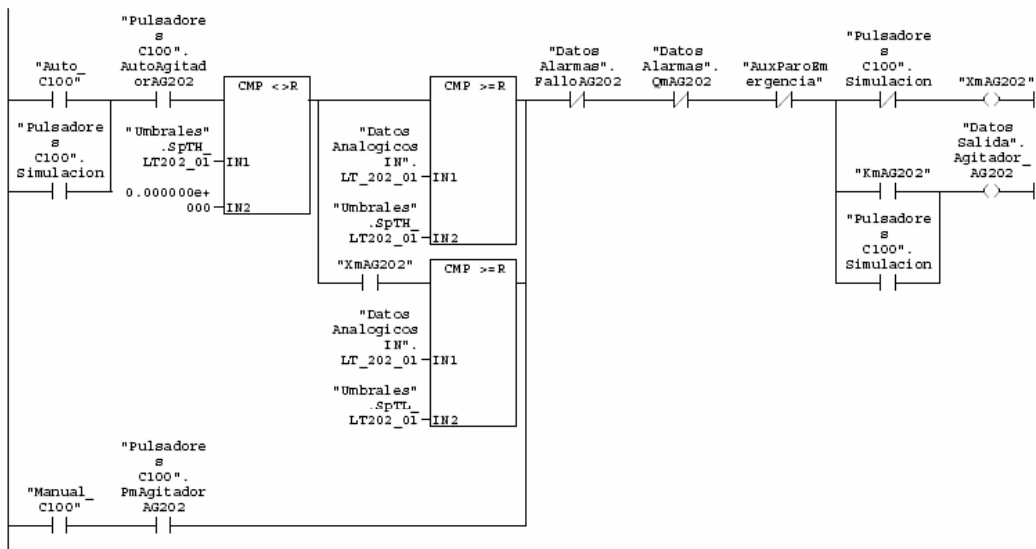


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

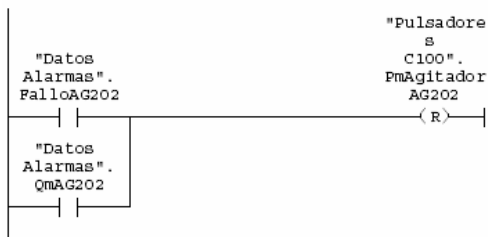
Segm.: 40 Agitador AG-201



Segm.: 41 Agitador AG-202

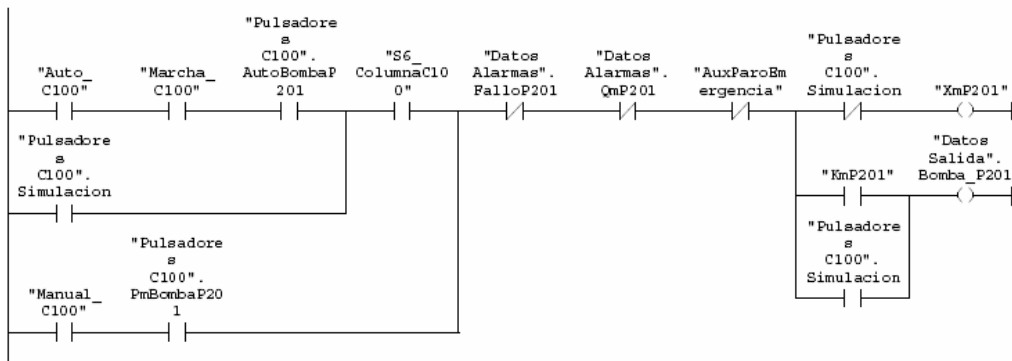


Segm.: 42 Agitador AG-202

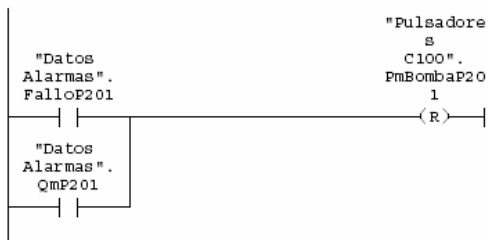


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

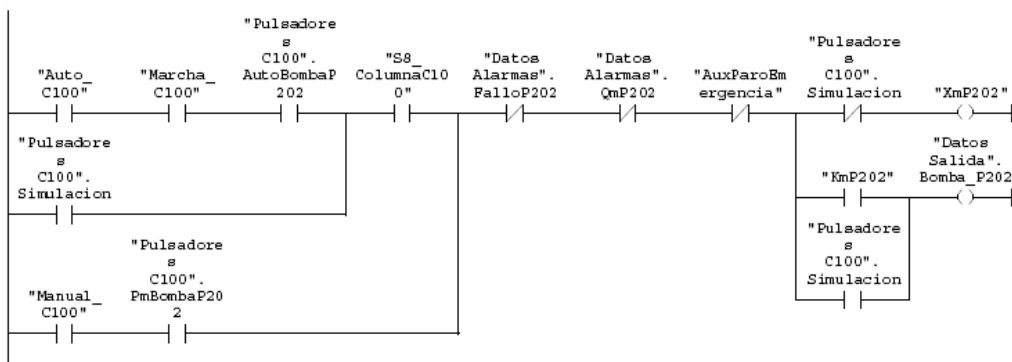
Segm.: 43 Bomba P-201



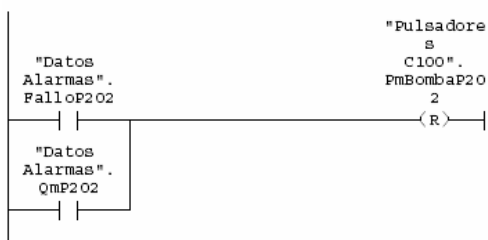
Segm.: 44 Bomba P-201



Segm.: 45 Bomba P-202

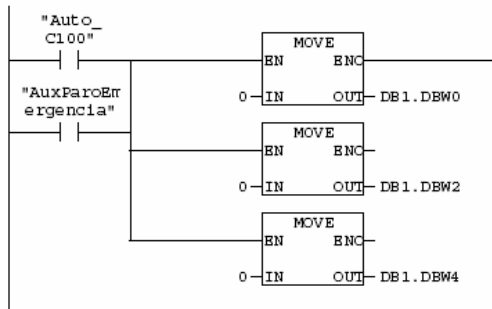


Segm.: 46 Bomba P-202



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC20 - <offline>

Segm.: 47 Reset pulsadores manuales



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC21 - <offline>

FC21 - <offline>

"Entradas Digitales"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 03/11/2011 11:25:56
 Interface: 03/04/2002 17:03:08
 Longitud (bloque / código / datos): 00244 00074 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC21 FUNCION CONTROL ENTRADAS DIGITALES

Segm.: 1 Paro de Emergencia



Segm.: 2 Baja Presion Aire A



Segm.: 3 Baja Presion Aire B



Segm.: 4 Nivel Muy Bajo D-200



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC21 - <offline>

Segm.: 5 Nivel Muy Alto D-200



Segm.: 6 Nivel Muy Bajo D-201



Segm.: 7 Nivel Muy Alto D-201



Segm.: 8 Nivel Muy Bajo D-202



Segm.: 9 Nivel Muy Alto D-202



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC22 - <offline>

FC22 - <offline>

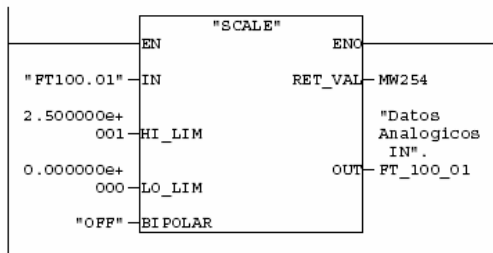
"Entradas Analógicas"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 25/12/2011 16:10:04
 Interface: 02/04/2002 16:47:50
 Longitud (bloque / código / datos): 02008 01816 00026

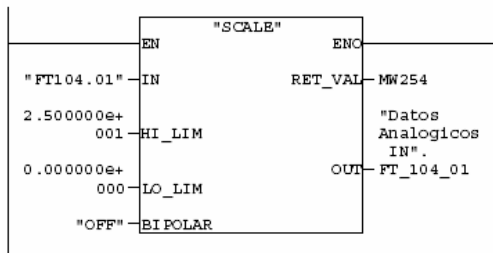
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC22 FUNCION CONTROL ENTRADAS ANALOGICAS

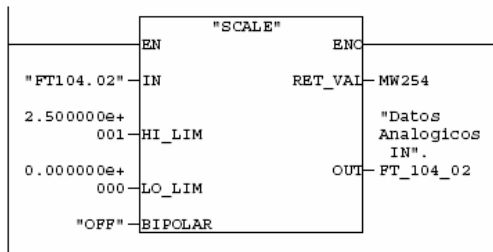
Segm.: 1 Caudal FT 100-01



Segm.: 2 Caudal FT 104-01

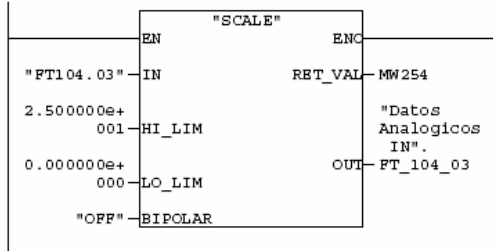


Segm.: 3 Caudal FT 104-02

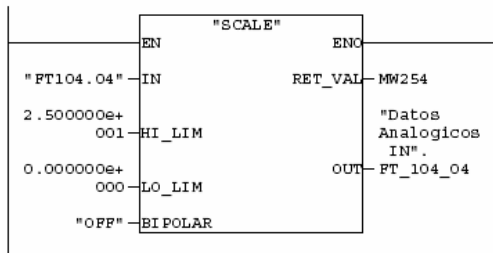


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC22 - <offline>

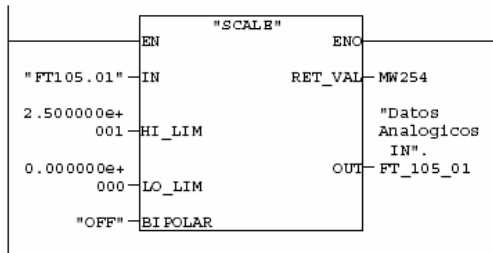
Segm.: 4 Caudal FT 104-03



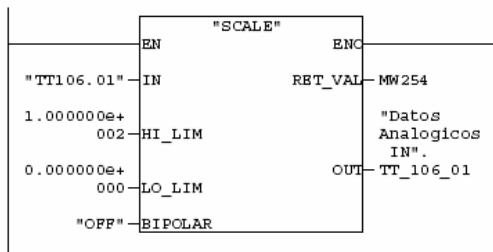
Segm.: 5 Caudal FT 104-04



Segm.: 6 Caudal FT 105-01

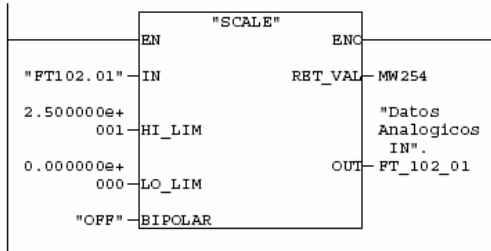


Segm.: 7 Temperatura TT 106-01

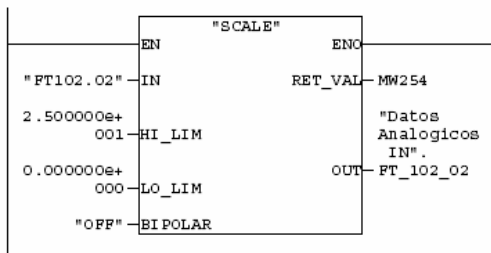


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC22 - <offline>

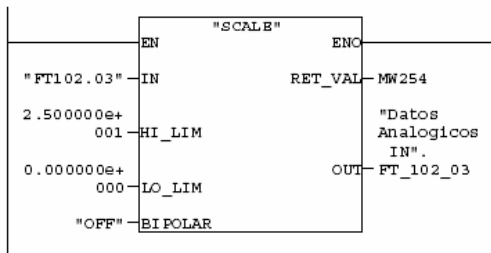
Segm.: 8 Caudal FT 102-01



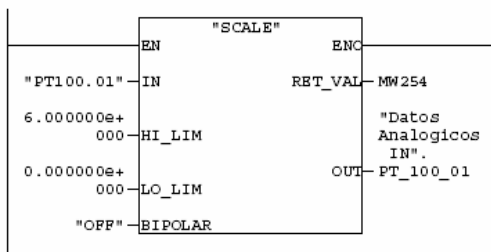
Segm.: 9 Caudal FT 102-02



Segm.: 10 Caudal FT 102-03

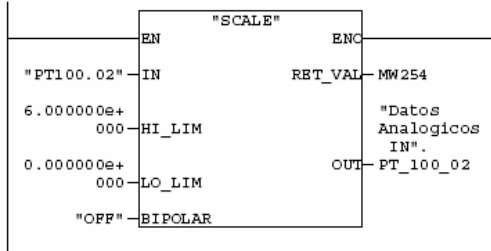


Segm.: 11 Presion PT 100-01

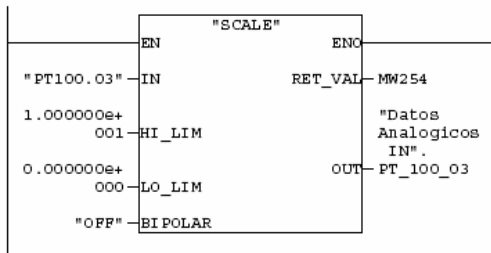


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC22 - <offline>

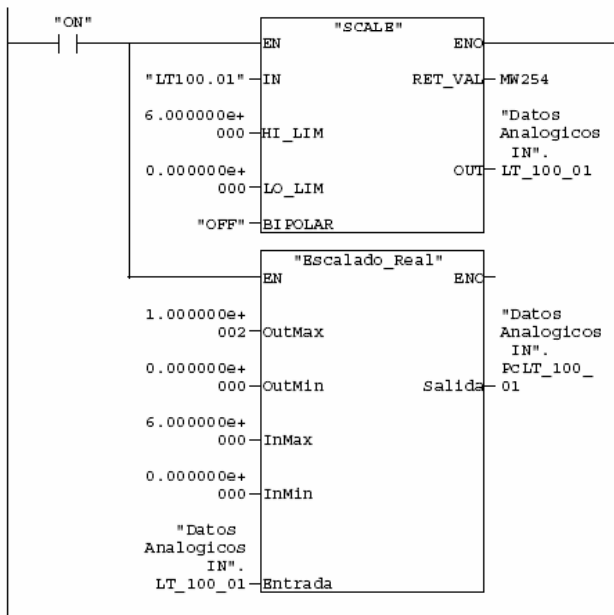
Segm.: 12 Presion PT 100-02



Segm.: 13 Presion PT 100-03

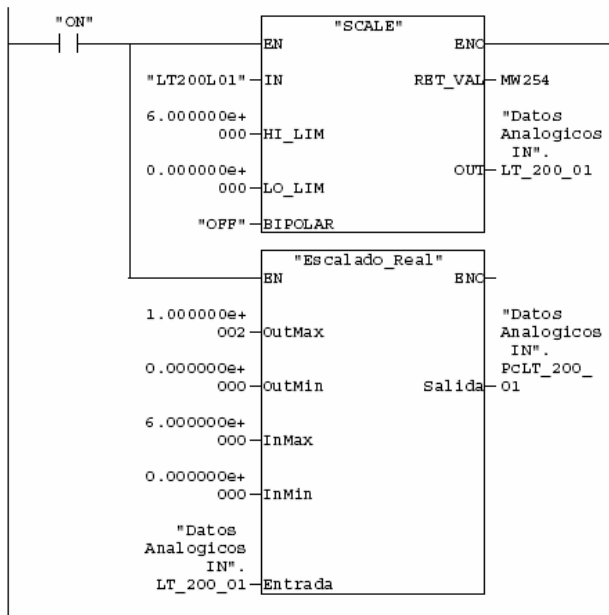


Segm.: 14 Nivel LT 100-01

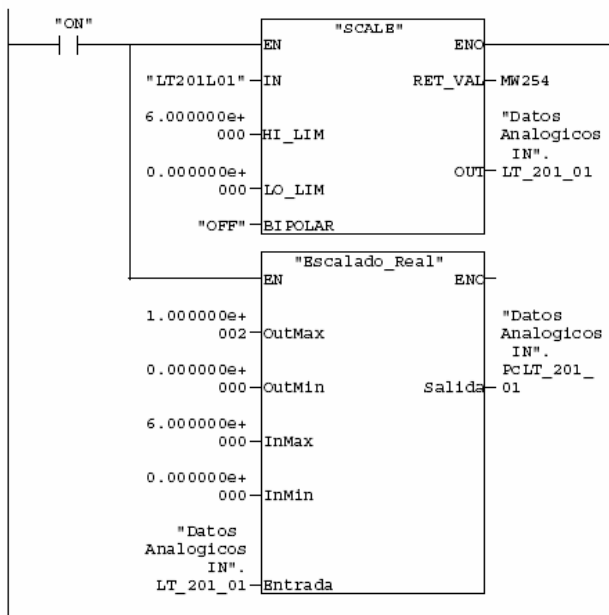


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC22 - <offline>

Segm.: 15 Nivel LT 200-01

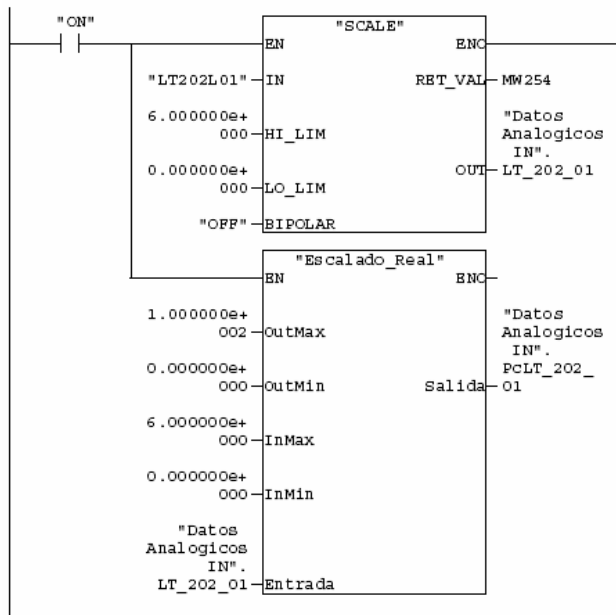


Segm.: 16 Nivel LT 201-01



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC22 - <offline>

Segm.: 17 Nivel LT 202-01



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC100 - <offline>

FC100 - <offline>

"Valvula TIEMPO PROGRESO"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 13/09/2011 09:30:09
 Interface: 11/04/2002 09:40:20
 Longitud (bloque / código / datos): 00142 00032 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
IOO	DInt	0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC100 CALCULO TIEMPO PROGRESO VALVULA

Segm.: 1

L #IOO
 T "Datos FC100"

Segm.: 2

L "Datos FC100"
 L 1
 +I
 T "Datos FC100"

Segm.: 3

L "Datos FC100"
 T #IOO

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC101 - <offline>

FC101 - <offline>

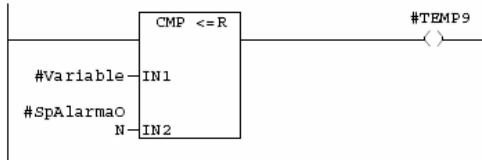
"LIMITE BAJO"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 18/10/2011 10:03:09
 Interface: 12/04/2002 15:19:19
 Longitud (bloque / código / datos): 00262 00136 00006

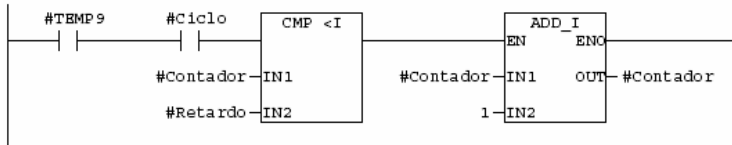
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Variable	Real	0.0	
SpAlarmaON	Real	4.0	
SpAlarmaOFF	Real	8.0	
Ciclo	Bool	12.0	
Retardo	Int	14.0	
Reset	Bool	16.0	
OUT		0.0	
AlarmaLow	Bool	18.0	
IN_OUT		0.0	
Contador	Int	20.0	
TEMP		0.0	
TEMP8	Real	0.0	
TEMP9	Bool	4.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC101 FUNCION CONTROL LIMITES ALARMA NIVEL BAJO

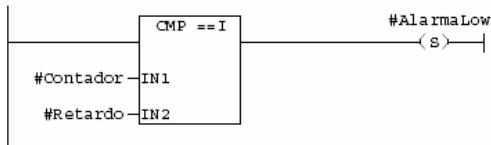
Segm.: 1



Segm.: 2

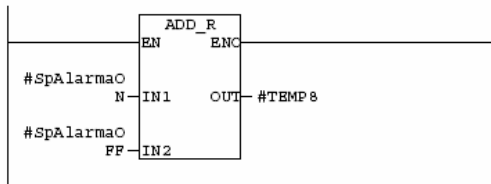


Segm.: 3

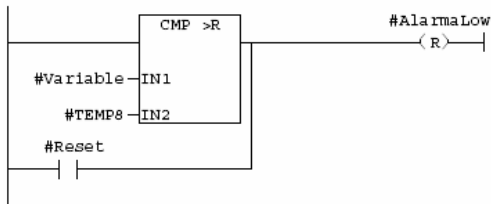


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC101 - <offline>

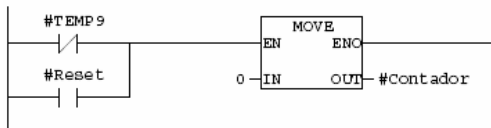
Segm.: 4



Segm.: 5



Segm.: 6



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC102 - <offline>

FC102 - <offline>

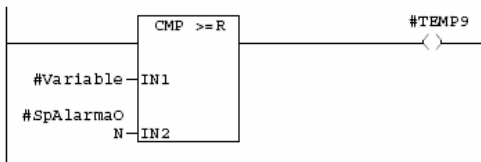
"LIMITE ALTO"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 18/10/2011 10:04:51
 Interface: 15/04/2002 09:15:58
 Longitud (bloque / código / datos): 00262 00136 00006

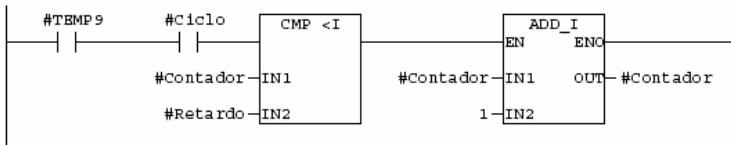
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Variable	Real	0.0	
SpAlarmaON	Real	4.0	
SpAlarmaOFF	Real	8.0	
Ciclo	Bool	12.0	
Retardo	Int	14.0	
Reset	Bool	16.0	
OUT		0.0	
AlarmaHigh	Bool	18.0	
IN_OUT		0.0	
Contador	Int	20.0	
TEMP		0.0	
TEMP8	Real	0.0	
TEMP9	Bool	4.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC102 FUNCION CONTROL LIMITES ALARMA NIVEL ALTO

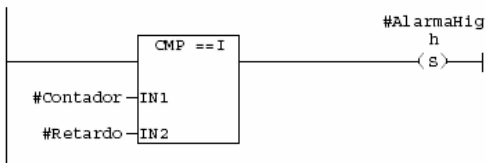
Segm.: 1



Segm.: 2

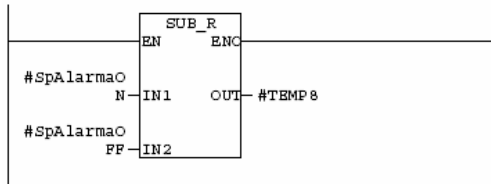


Segm.: 3

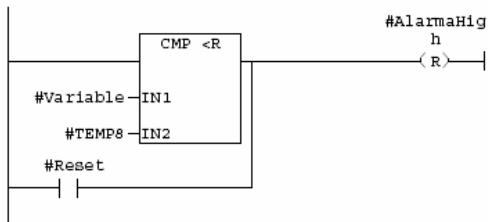


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC102 - <offline>

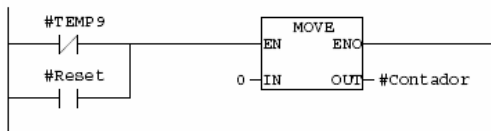
Segm.: 4



Segm.: 5



Segm.: 6



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC103 - <offline>

FC103 - <offline>

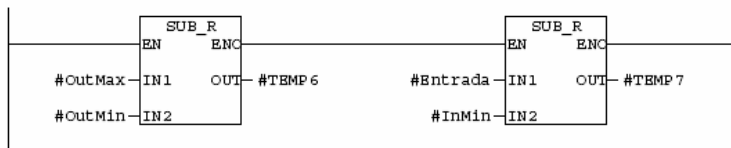
"Escalado_Real"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 25/01/2011 18:38:34
 Interface: 22/09/2004 11:33:55
 Longitud (bloque / código / datos): 00336 00194 00036

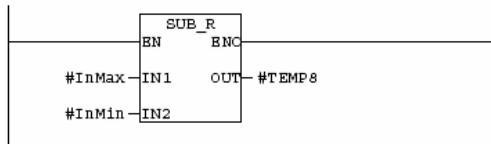
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OutMax	Real	0.0	
OutMin	Real	4.0	
InMax	Real	8.0	
InMin	Real	12.0	
Entrada	Real	16.0	
OUT		0.0	
Salida	Real	20.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP6	Real	0.0	
TEMP7	Real	4.0	
TEMP8	Real	8.0	
TEMP9	Real	12.0	
TEMP10	Real	16.0	
TEMP11	Real	20.0	
TEMP12	Real	24.0	
TEMP13	Real	28.0	
TEMP14	Real	32.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC103

Segm.: 1



Segm.: 2

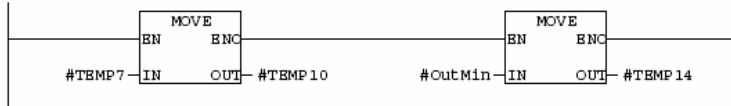


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC103 - <offline>

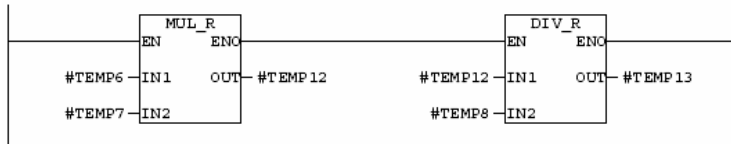
Segm.: 3



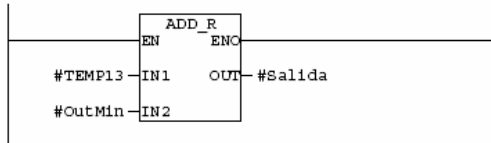
Segm.: 4



Segm.: 5



Segm.: 6



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC104 - <offline>

FC104 - <offline>

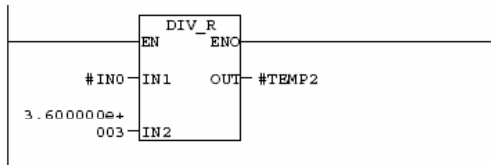
"TOTALIZADOR VOLUMENES"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 11/12/2001 11:17:42
 Interface: 11/12/2001 11:17:42
 Longitud (bloque / código / datos): 00180 00066 00004

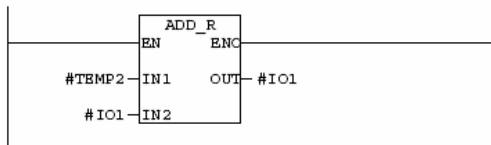
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
IN0	Real	0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
IO1	Real	4.0	
TEMP		0.0	
TEMP2	Real	0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC104

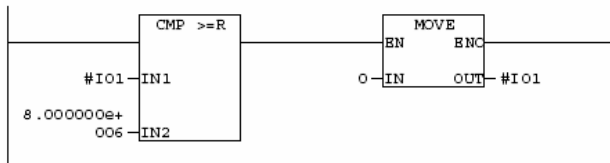
Segm.: 1



Segm.: 2



Segm.: 3



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC105 - <offline>

FC105 - <offline>

"SCALE"

Nombre: SCALE Familia: CONVERT
Autor: SEA Versión: 2.1
 Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 11/04/2000 10:16:18
 Interface: 14/10/1996 13:28:29
Longitud (bloque / código / datos): 00336 00208 00020
Protección KNOW HOW

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
IN	Int	0.0	input value to be scaled
HI_LIM	Real	2.0	upper limit in engineering units
LO_LIM	Real	6.0	lower limit in engineering units
BIPOLAR	Bool	10.0	1=bipolar; 0=unipolar
OUT		0.0	
OUT	Real	14.0	result of the scale conversion
IN_OUT		0.0	

Bloque: FC105 SCALING VALUES

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC106 - <offline>

FC106 - <offline>

"Escalado_Entero"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 25/02/2005 09:42:27
 Interface: 22/04/2002 11:23:04
 Longitud (bloque / código / datos): 00352 00196 00060

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Smax	Int	0.0	
Smin	Int	2.0	
Bmax	Int	4.0	
Bmin	Int	6.0	
ValorE	Int	8.0	
OUT		0.0	
ValorS	Int	10.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
Smax_Smin	Real	0.0	
ValorE_Bmin	Real	4.0	
Bmax_Bmin	Real	8.0	
DSmax_Smin	DInt	12.0	
DValorE_Bmin	DInt	16.0	
DBmax_Bmin	DInt	20.0	
Multip	Real	24.0	
DvalorS	DInt	28.0	
DSmin	DInt	32.0	
SMaxR	Real	36.0	
SMinR	Real	40.0	
BMaxR	Real	44.0	
BMinR	Real	48.0	
ValorER	Real	52.0	
ValorSR	Real	56.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC106

Segm.: 1

```

L      #Smax
ITD
DTR
T      #SMaxR

L      #Smin
ITD
DTR
T      #SMinR

L      #Emin
ITD
DTR
T      #EMinR

L      #Emax
ITD
DTR
T      #EMaxR

L      #ValorE
ITD

```

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC106 - <offline>

DTR
T #ValorER

Segm.: 2

```
U(
L     #SMaxR
L     #SMinR
-R
T     #Smax_Smin
UN    OV
SAVE
CLR
U     BIE
)
SPBNB _001
L     #ValorER
L     #BMinR
-R
T     #ValorE_Emin
_001: NOP    0
```

Segm.: 3

```
L     #BMaxR
L     #BMinR
-R
T     #Emax_Emin
NOP    0
```

Segm.: 4

```
U(
L     #Smax_Smin
L     #ValorE_Emin
*R
T     #Multip
UN    OV
SAVE
CLR
U     BIE
)
SPBNB _002
L     #Multip
L     #Emax_Emin
/R
T     #ValorSR
_002: NOP    0
```

Segm.: 5

```
L     #ValorSR
L     #SMinR
+R
T     #ValorSR
NOP    0
```

Segm.: 6

```
L     #ValorSR
TRUNC
T     #Valors
```

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC107 - <offline>

FC107 - <offline>

"Tiempo Progreso Etapa"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 24/05/2002 14:25:03
 Interface: 11/04/2002 09:40:20
 Longitud (bloque / código / datos): 00226 00116 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
IO0	DInt	0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RBT_VAL		0.0	

Bloque: FC107

Segm.: 1

L #IO0
 T "Datos FC100"

Segm.: 2

L MB 303
 L 1
 +I
 T MB 303

Segm.: 3

L MB 303
 L 59
 >I
 SPB M001
 SPA M002
 M001: L MB 302
 L 1
 +I
 T MB 302
 L 0
 T MB 303
 M002: NOP 0

Segm.: 4

L MB 302
 L 59
 >I
 SPB M003
 SPA M004
 M003: L MW 300
 L 1
 +I
 T MW 300
 L 0
 T MB 302
 M004: NOP 0

Segm.: 5

L "Datos FC100"
 T #IO0

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC150 - <offline>

FC150 - <offline>

"FIC 100-01"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

03/11/2011 11:36:07

Interface:

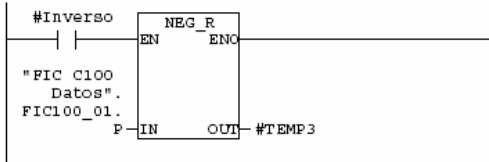
16/04/2002 15:46:35

Longitud (bloque / código / datos): 00894 00724 00026

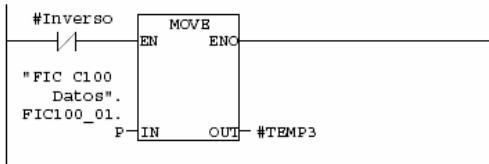
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC150 LAZO CONTROL FIC 100-01

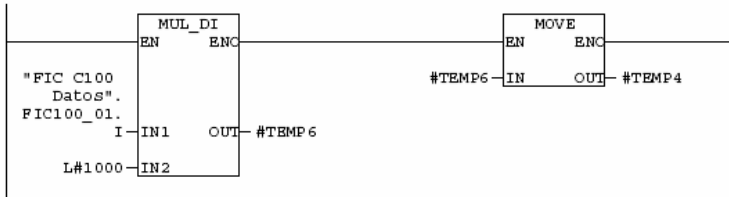
Segm.: 1



Segm.: 2

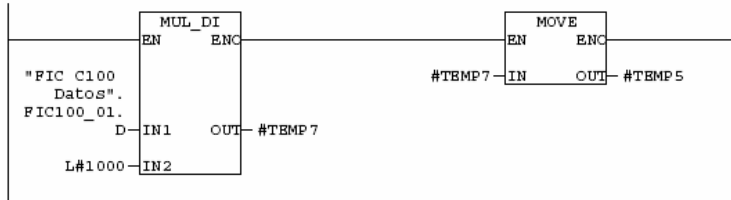


Segm.: 3

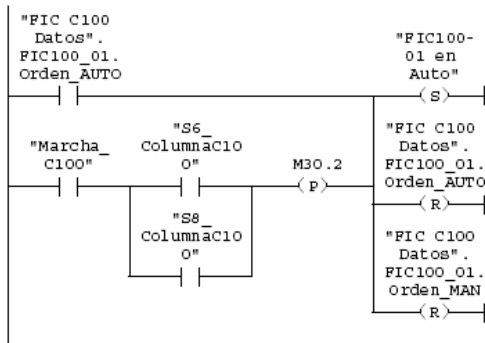


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC150 - <offline>

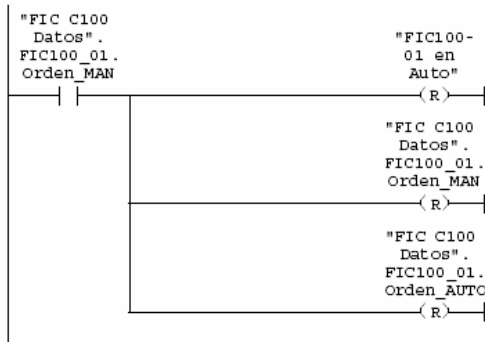
Segm.: 4



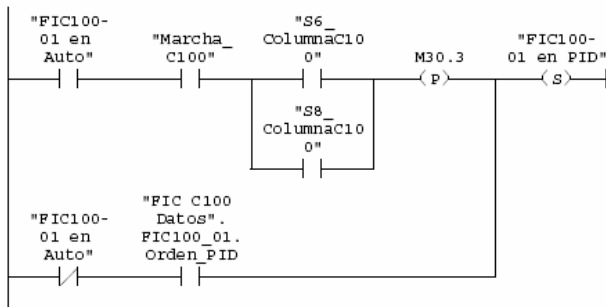
Segm.: 5 FIC100-01 en auto =1 o en Manual =0



Segm.: 6



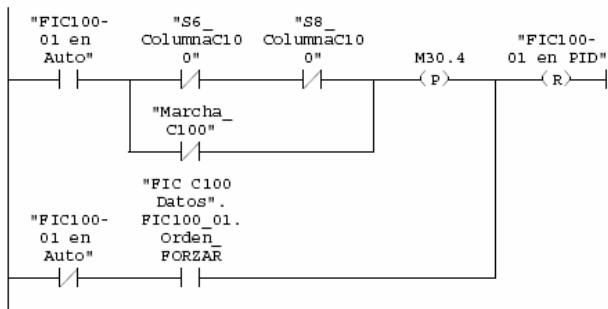
Segm.: 7 FIC100-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



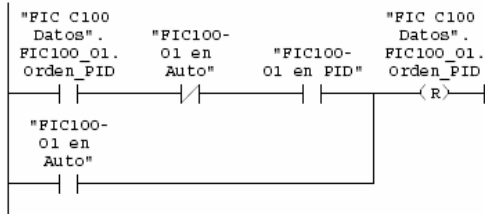
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC150 - <offline>

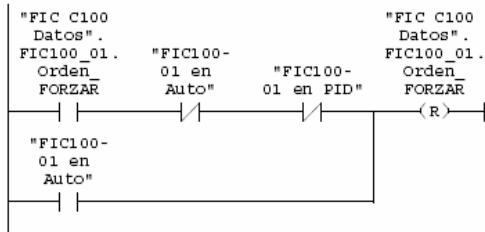
Segm.: 8 FIC100-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0



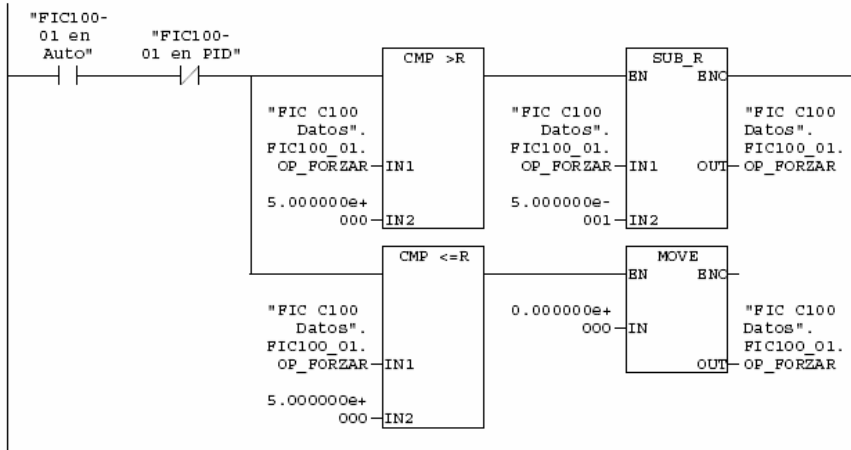
Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0



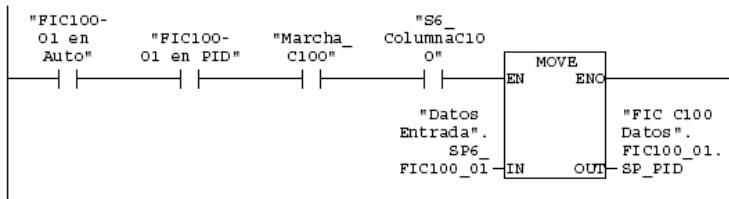
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC150 - <offline>

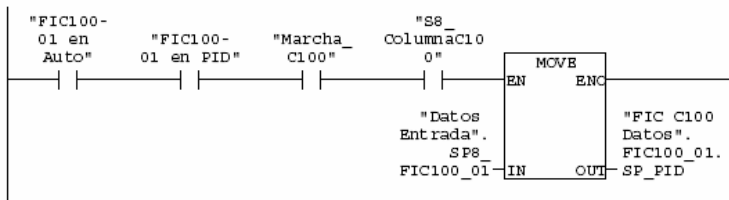
Segm.: 13



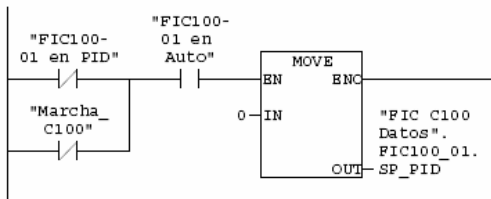
Segm.: 14 Caudal Etapa 6 Columna C-100



Segm.: 15 Caudal Etapa 8 Columna C-100

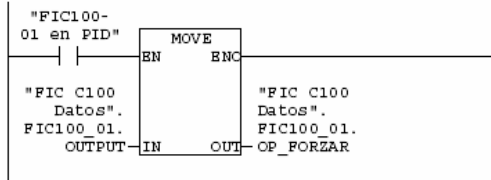


Segm.: 16

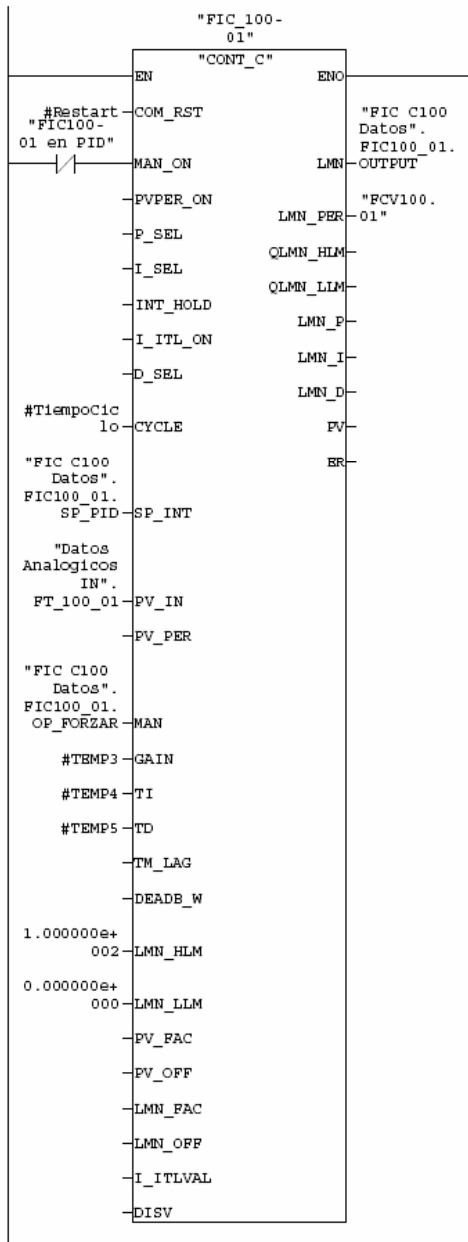


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC150 - <offline>

Segm.: 17

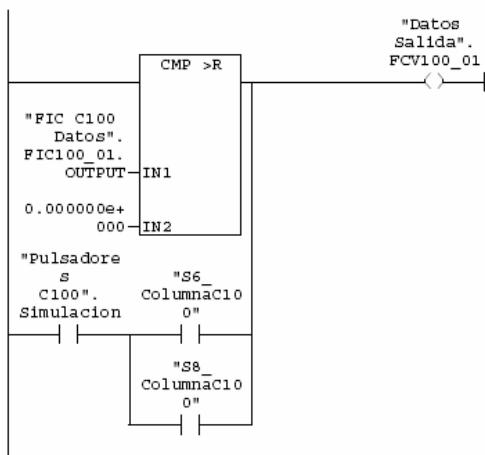


Segm.: 18



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC150 - <offline>

Segm.: 19 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

FC151 - <offline>

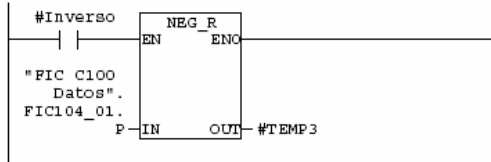
"FIC 104-01"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 25/12/2011 16:39:27
 Interface: 17/04/2002 15:09:49
 Longitud (bloque / código / datos): 01198 00962 00026

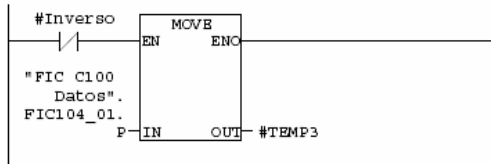
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC151 LAZO DE CONTROL FIC 104-01

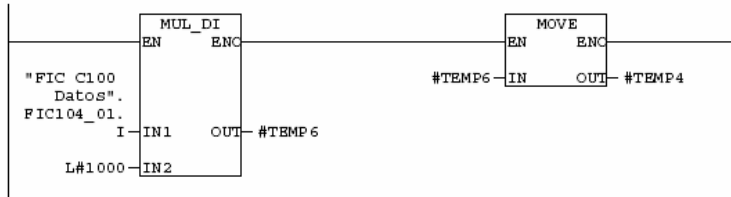
Segm.: 1



Segm.: 2

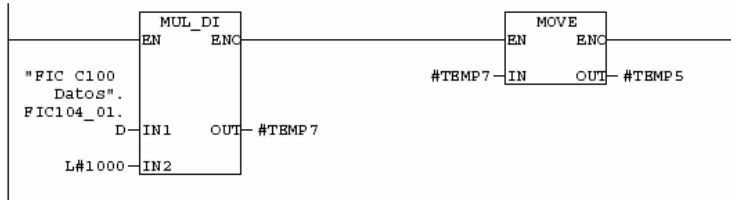


Segm.: 3

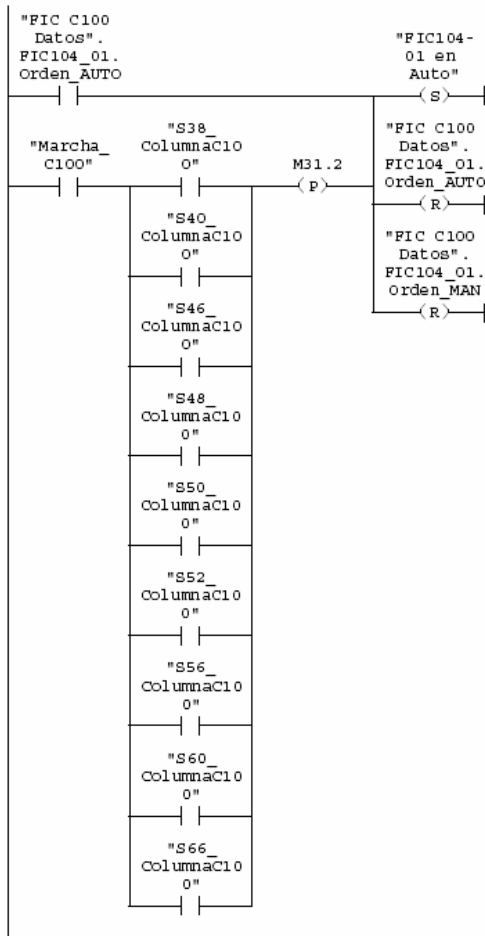


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

Segm.: 4

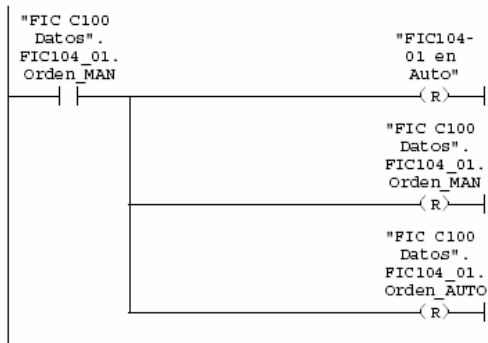


Segm.: 5 FIC104-01 en auto =1 o en Manual =0

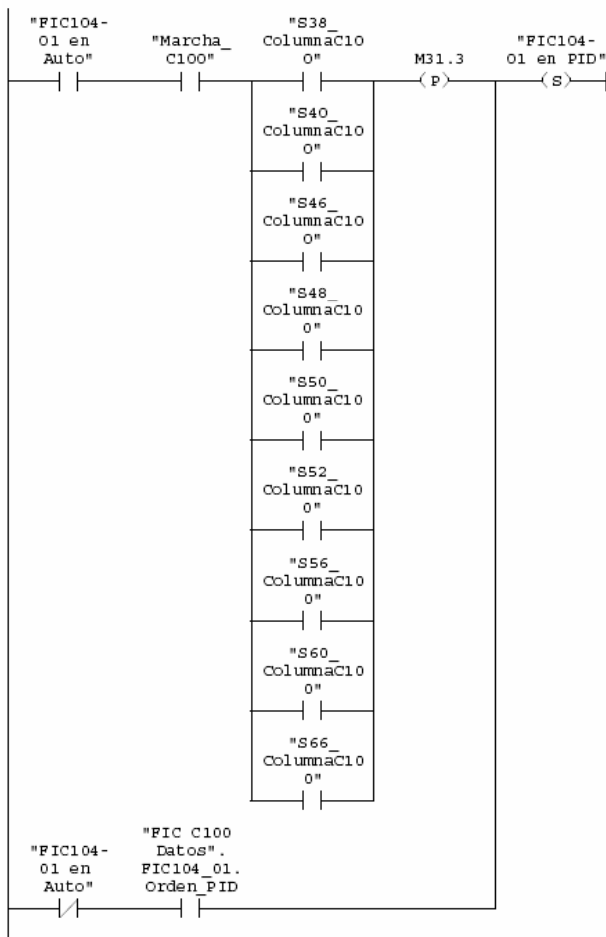


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

Segm.: 6



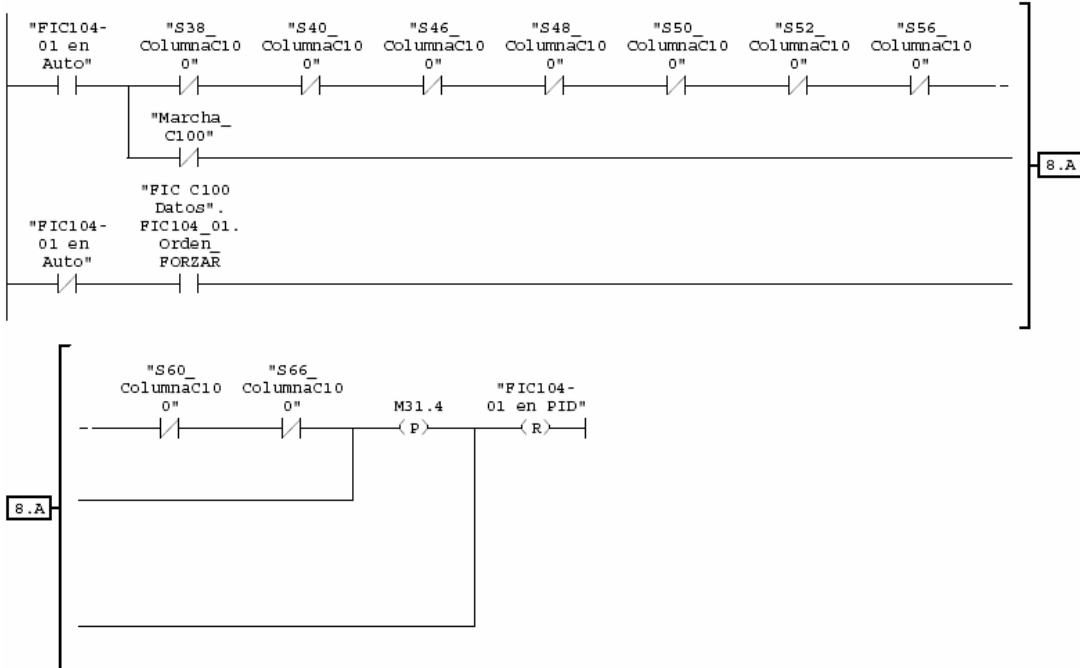
Segm.: 7 FIC104-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



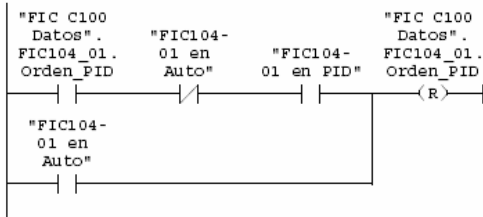
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

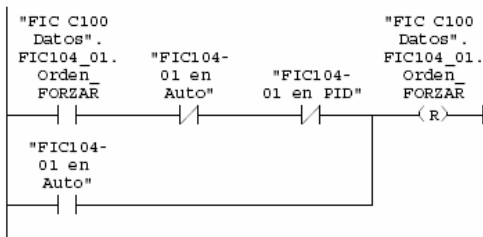
Segm.: 8 FIC104-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0

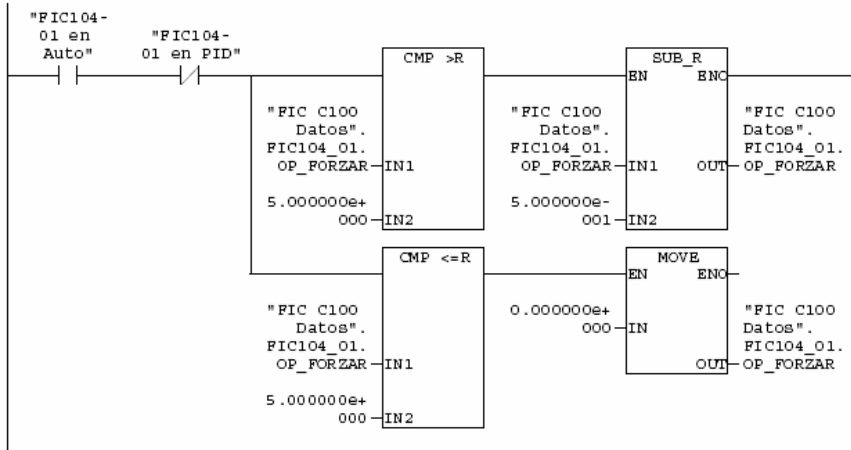


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

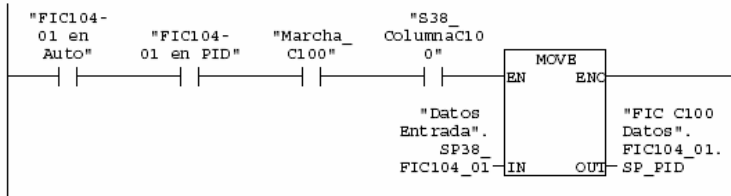
Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0



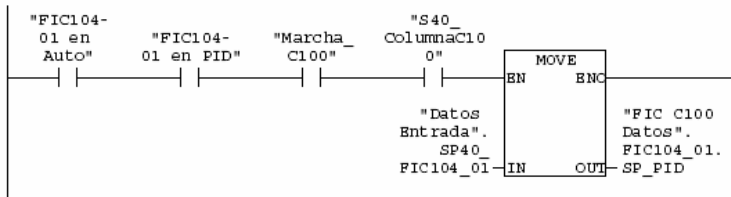
Segm.: 13



Segm.: 14 Caudal Etapa 38 C-100

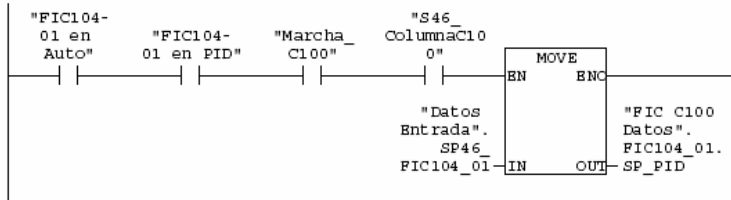


Segm.: 15 Caudal Etapa 40 C-100

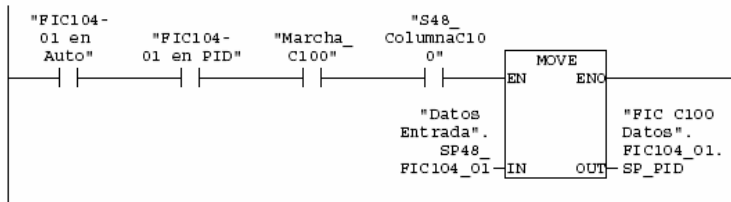


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

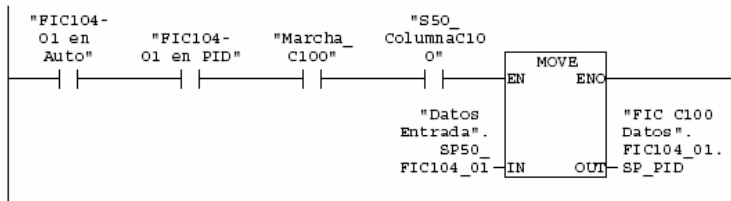
Segm.: 16 Caudal Etapa 46 C-100



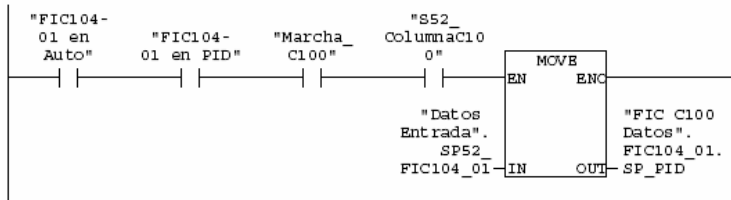
Segm.: 17 Caudal Etapa 48 C-100



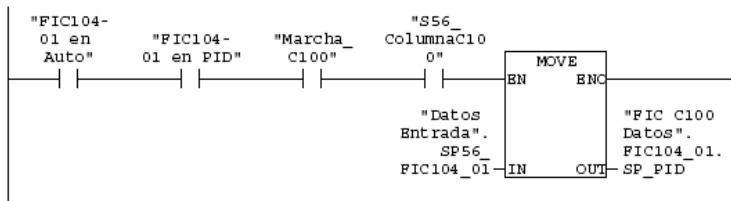
Segm.: 18 Caudal Etapa 50 C-100



Segm.: 19 Caudal Etapa 52 C-100

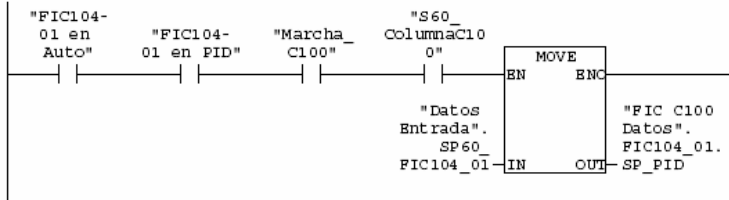


Segm.: 20 Caudal Etapa 56 C-100

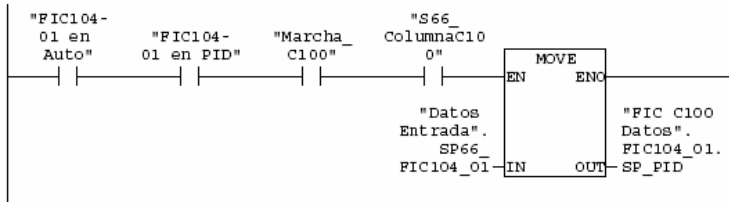


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

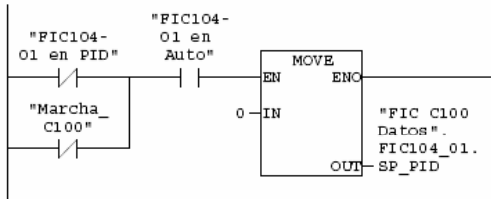
Segm.: 21 Caudal Etapa 60 C-100



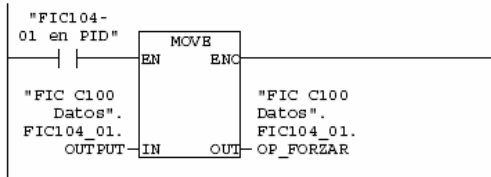
Segm.: 22 Caudal Etapa 66 C-100



Segm.: 23

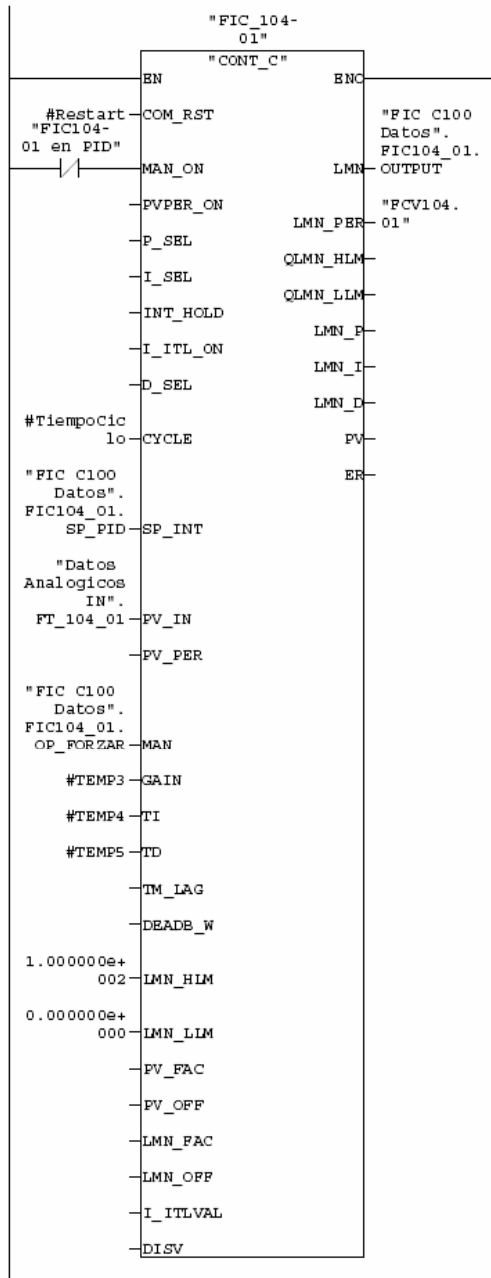


Segm.: 24



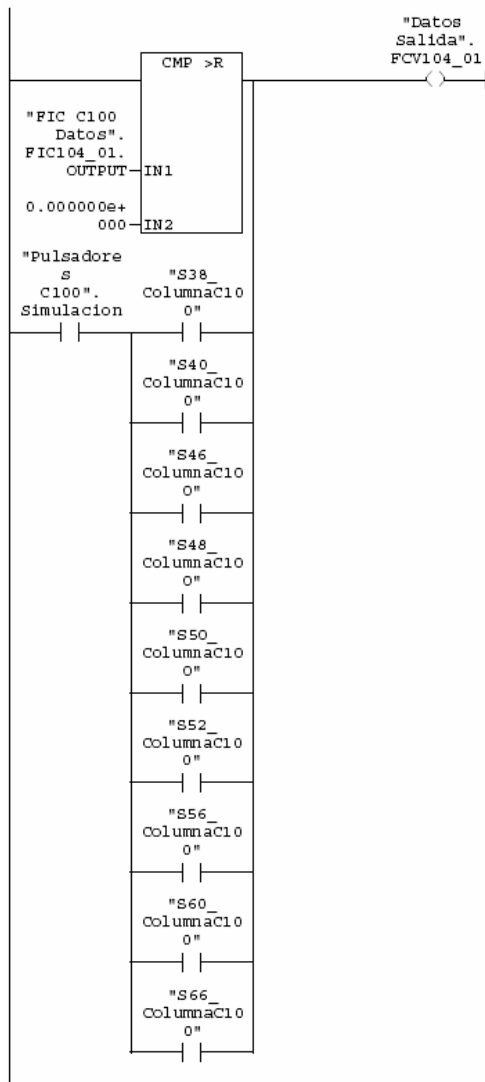
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

Segm.: 25



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC151 - <offline>

Segm.: 26 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

FC152 - <offline>

"FIC 104-02"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

25/12/2011 16:41:12

Interface:

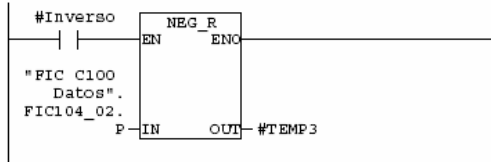
17/04/2002 16:16:13

Longitud (bloque / código / datos): 00978 00792 00026

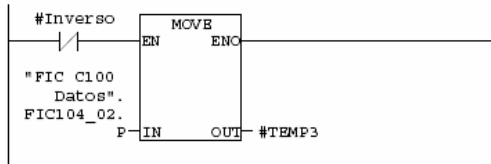
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC152 LAZO DE CONTROL FIC 104-02

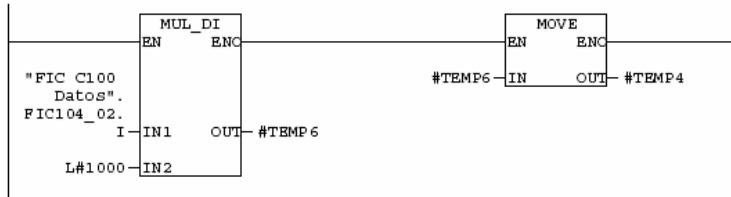
Segm.: 1



Segm.: 2

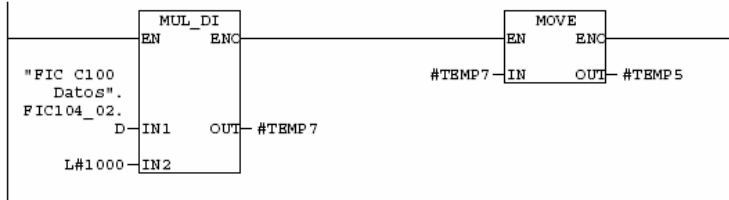


Segm.: 3

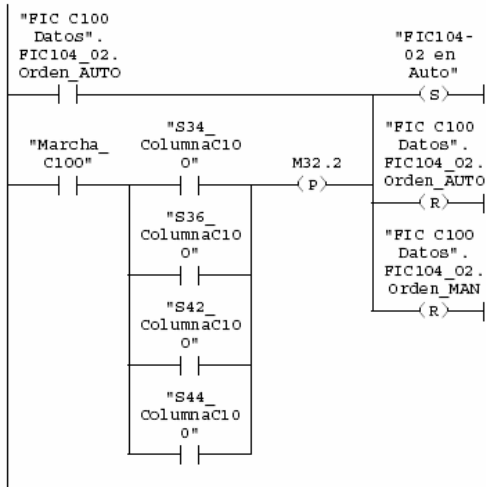


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

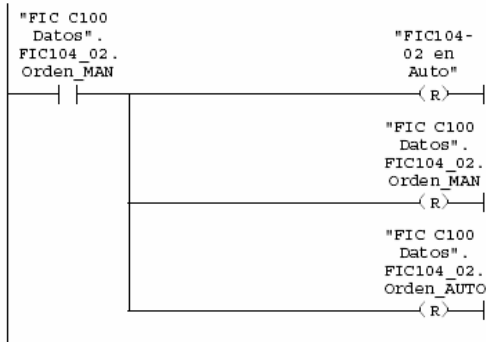
Segm.: 4



Segm.: 5 FIC104-02 en auto =1 o en Manual =0



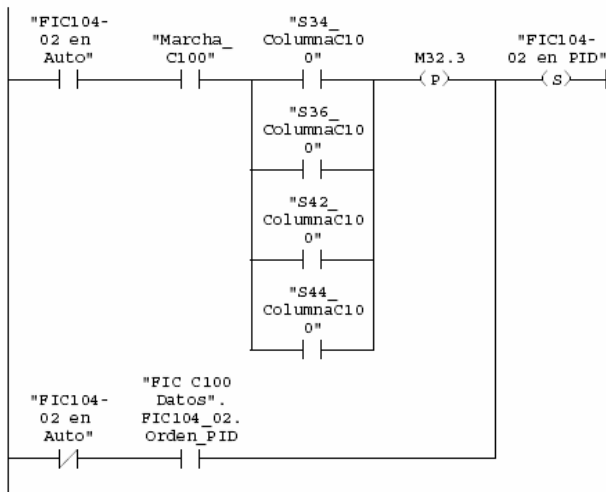
Segm.: 6



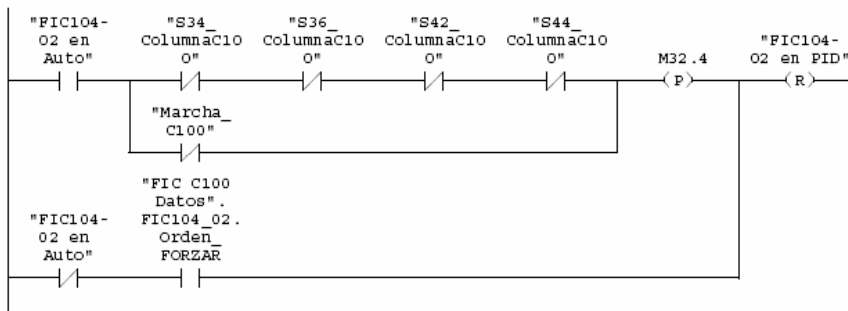
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

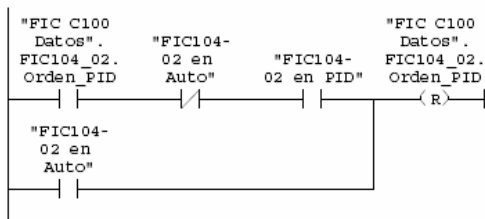
Segm.: 7 FIC104-02 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



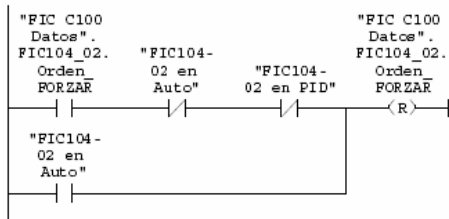
Segm.: 8 FIC104-02 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

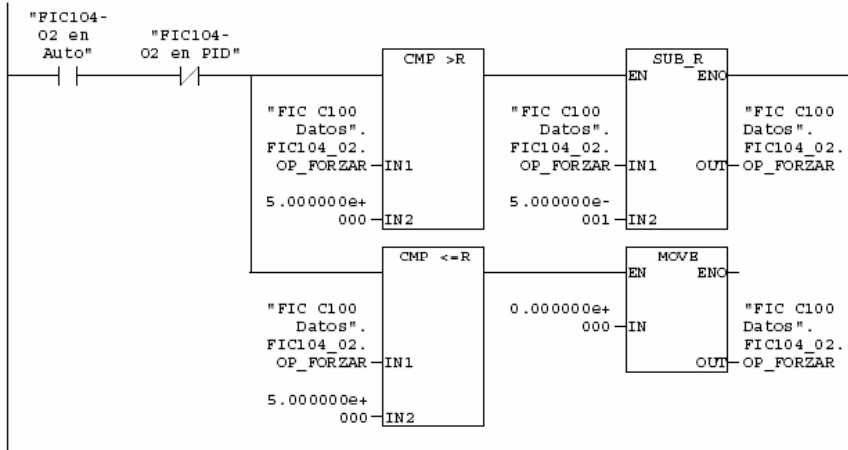
Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0



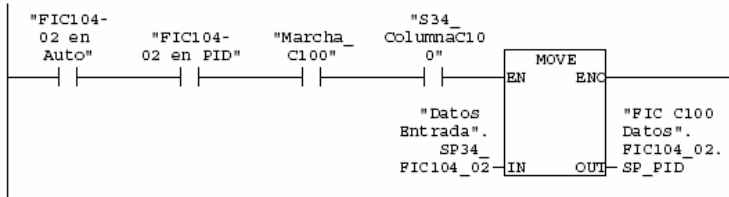
Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0



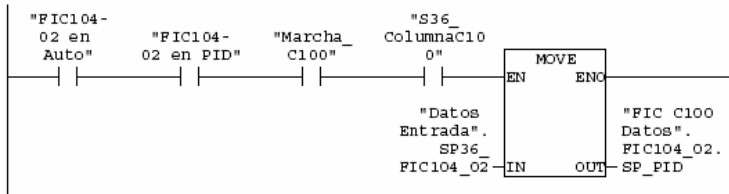
Segm.: 13



Segm.: 14 Caudal Etapa 34 C-100

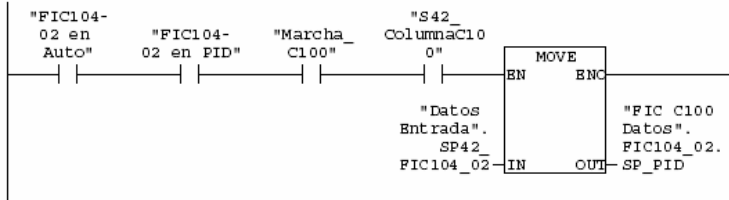


Segm.: 15 Caudal Etapa 36 C-100

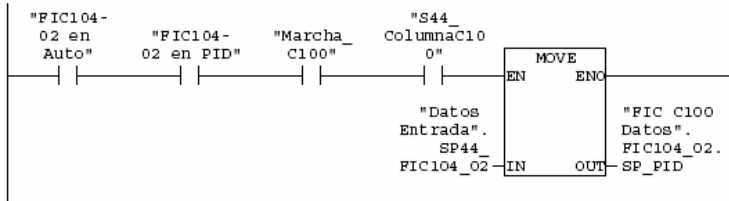


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

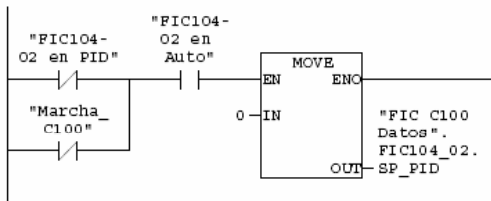
Segm.: 16 Caudal Etapa 42 C-100



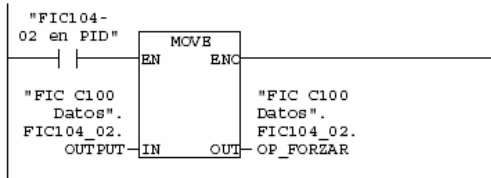
Segm.: 17 Caudal Etapa 44 C-100



Segm.: 18

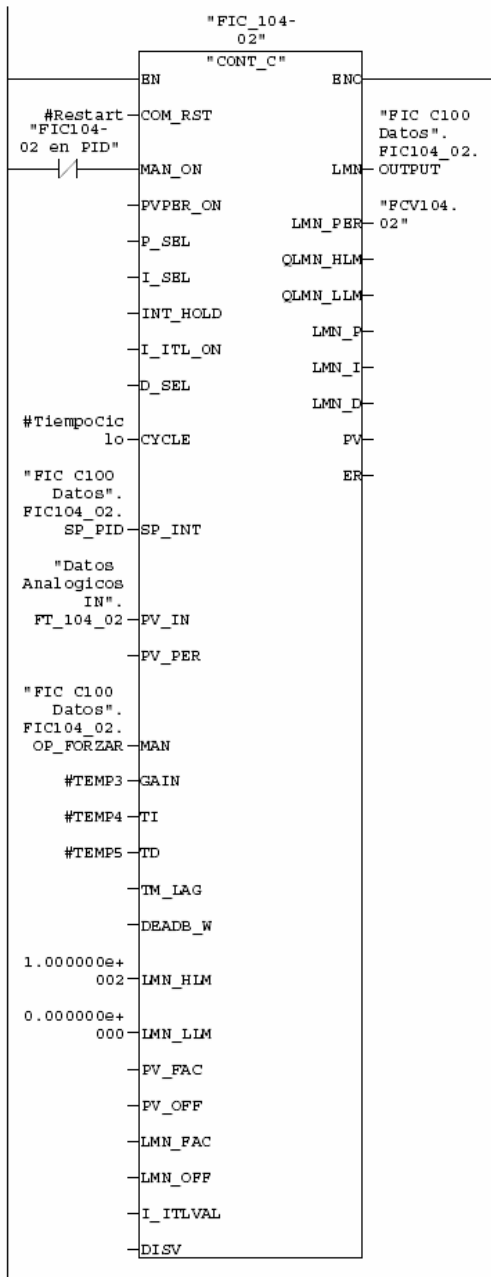


Segm.: 19



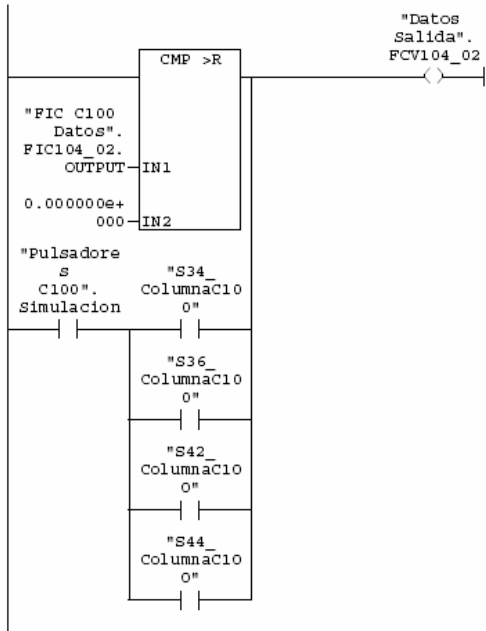
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

Segm.: 20



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC152 - <offline>

Segm.: 21 Indicacion en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC153 - <offline>

FC153 - <offline>

"FIC 104-03"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

25/12/2011 16:39:41

Interface:

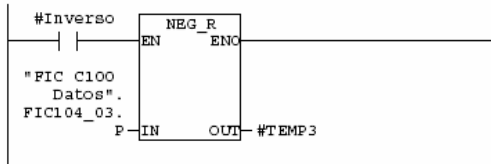
17/04/2002 16:47:21

Longitud (bloque / código / datos): 00840 00678 00026

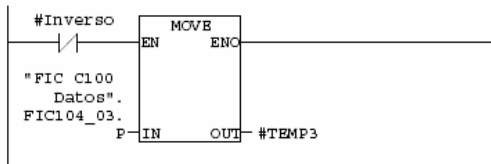
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC153 LAZO DE CONTROL FIC 104-03

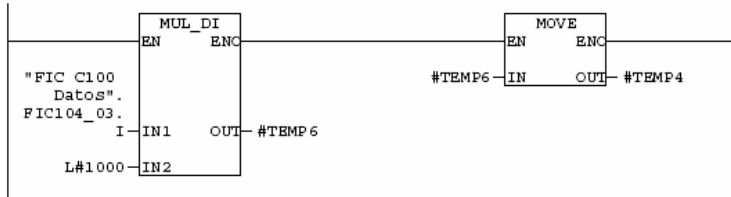
Segm.: 1



Segm.: 2

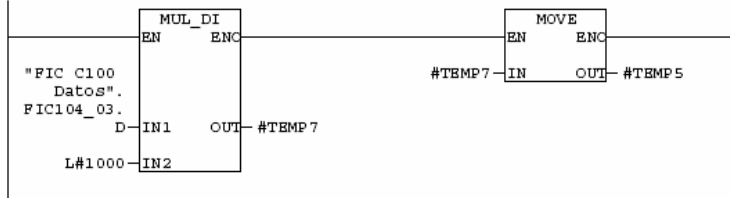


Segm.: 3

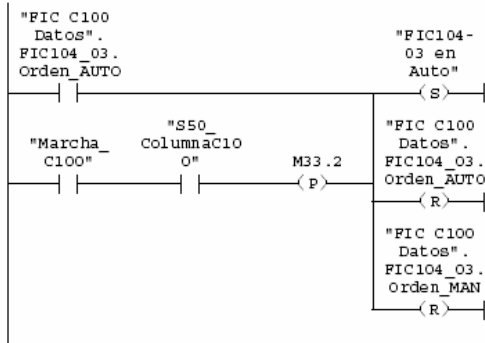


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC153 - <offline>

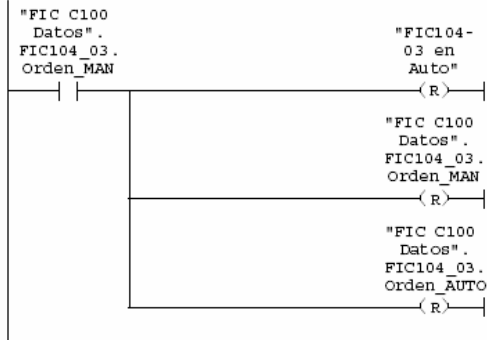
Segm.: 4



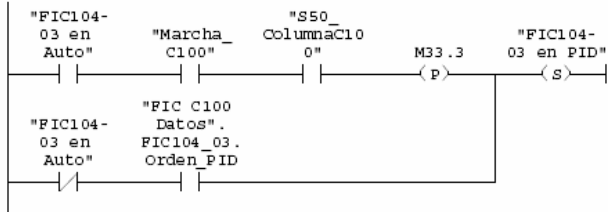
Segm.: 5 FIC104-03 en auto =1 o en Manual =0



Segm.: 6

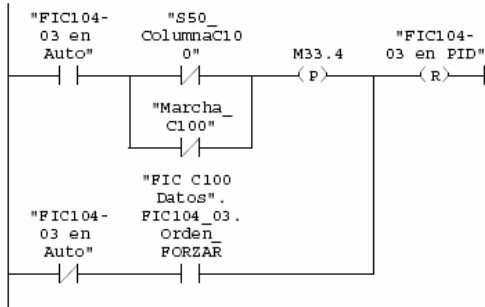


Segm.: 7 FIC104-03 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0

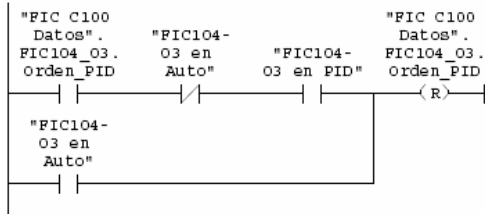


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC153 - <offline>

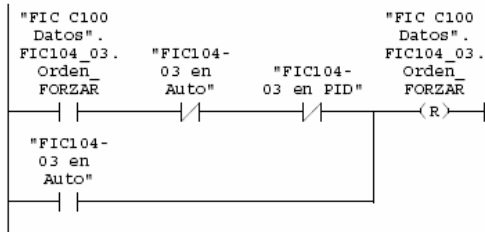
Segm.: 8 FIC104-03 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0



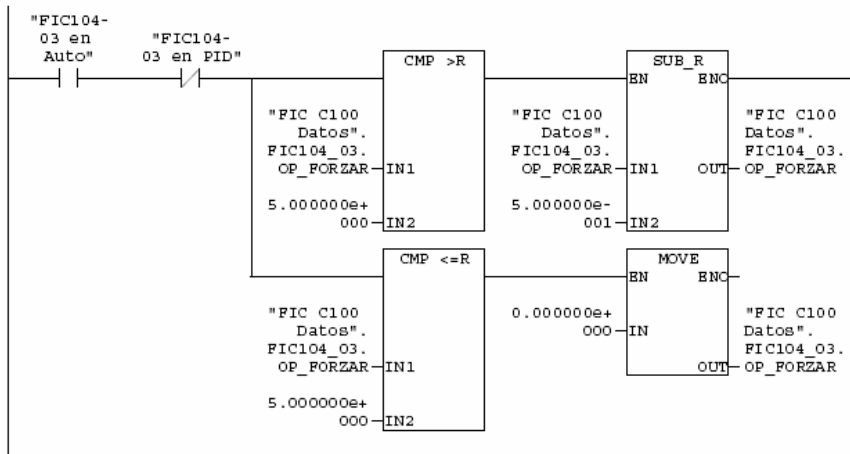
Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0



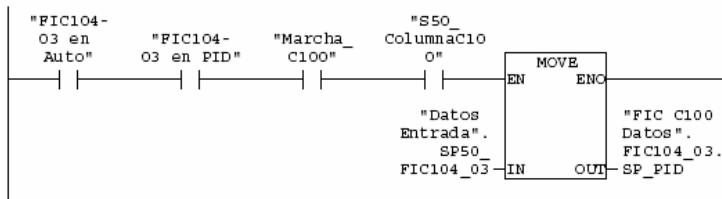
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC153 - <offline>

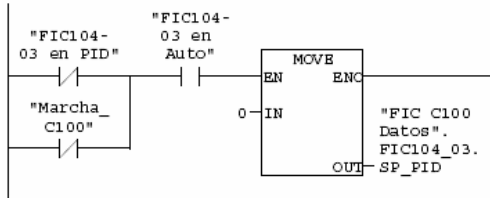
Segm.: 13



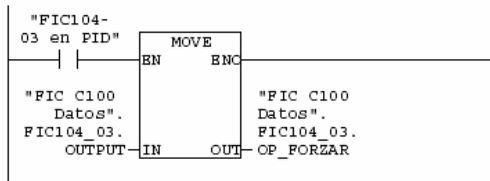
Segm.: 14 Caudal Etapa 50 C-100



Segm.: 15

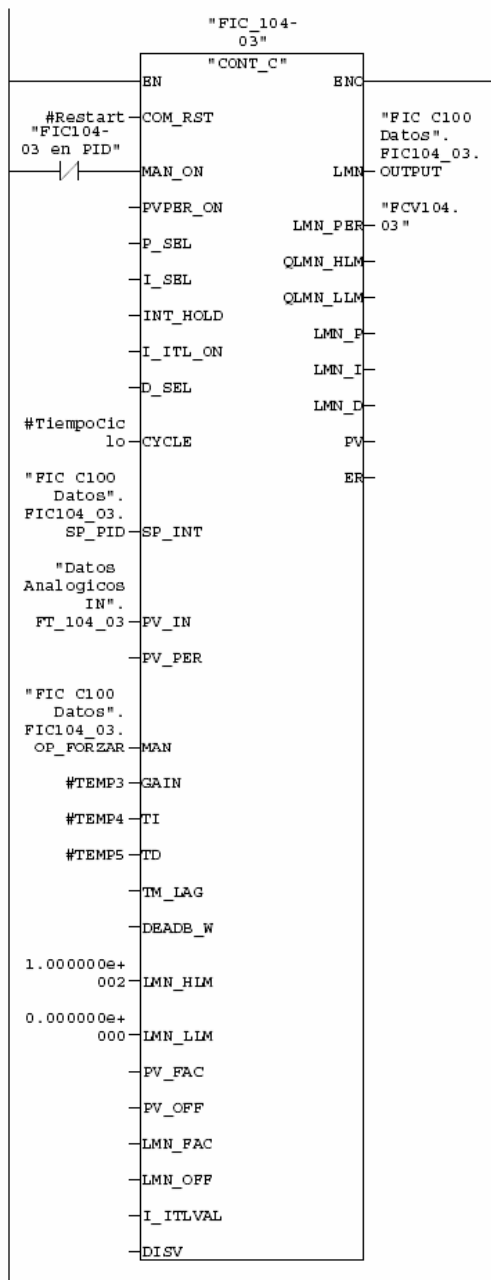


Segm.: 16



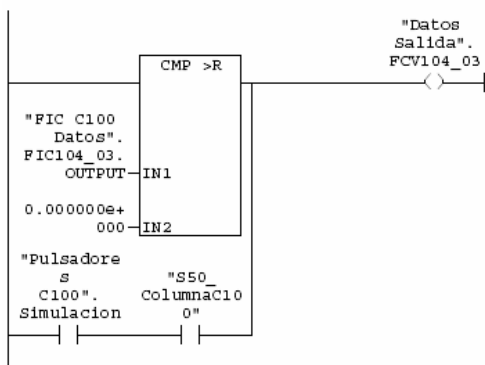
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC153 - <offline>

Segm. : 17



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC153 - <offline>

Segm.: 18 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC154 - <offline>

FC154 - <offline>

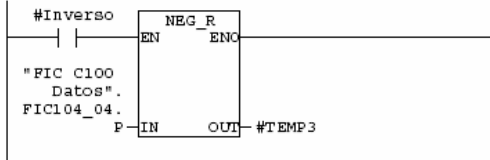
"FIC 104-04"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 25/12/2011 16:41:35
 Interface: 17/04/2002 17:26:34
 Longitud (bloque / código / datos): 00850 00690 00026

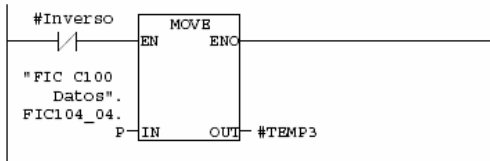
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC154 LAZO DE CONTROL FIC 104-04

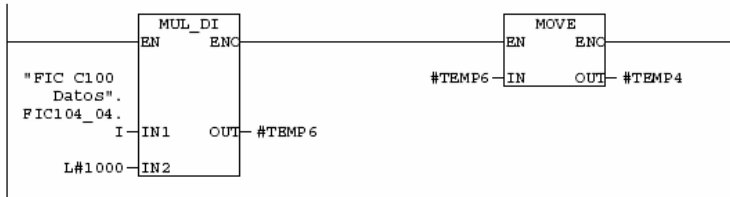
Segm.: 1



Segm.: 2

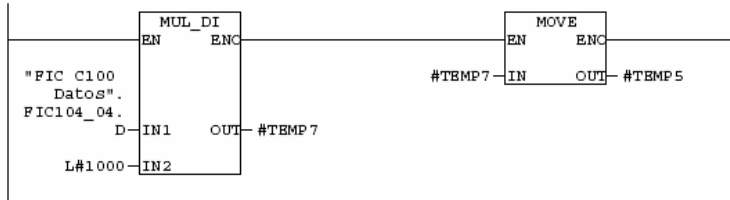


Segm.: 3

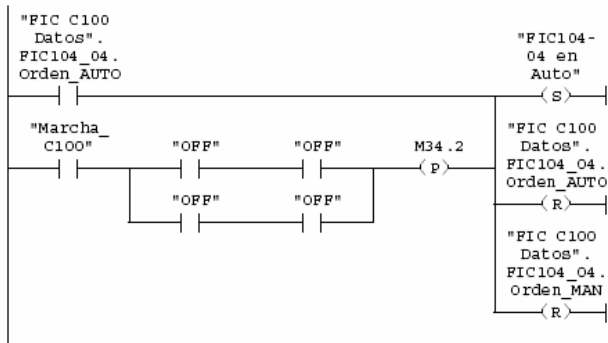


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC154 - <offline>

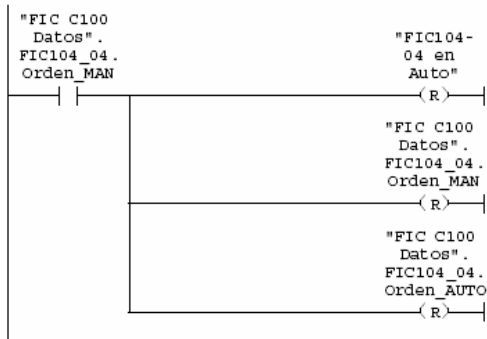
Segm.: 4



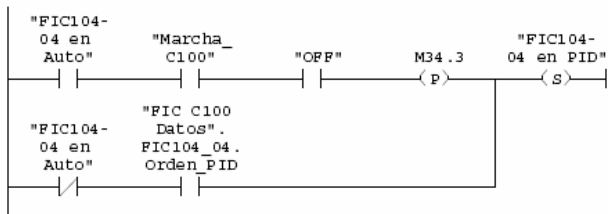
Segm.: 5 FIC104-04 en auto =1 o en Manual =0



Segm.: 6



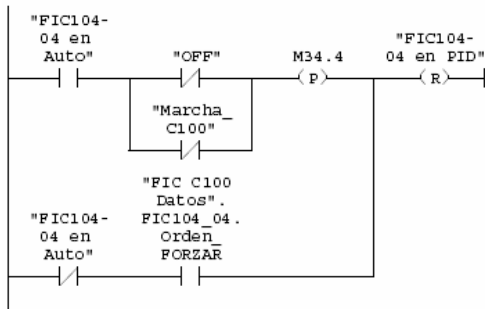
Segm.: 7 FIC104-04 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



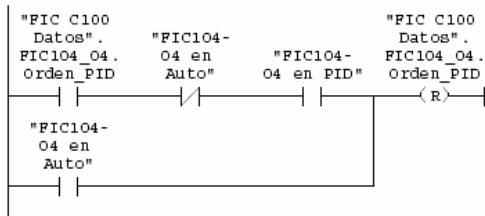
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC154 - <offline>

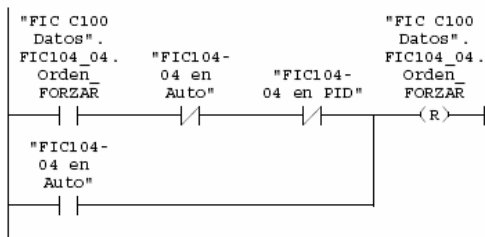
Segm.: 8 FIC104-04 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0

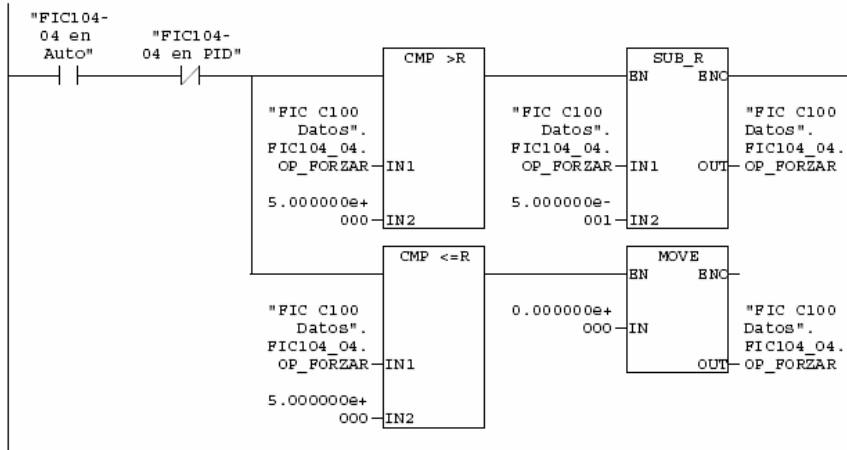


Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0

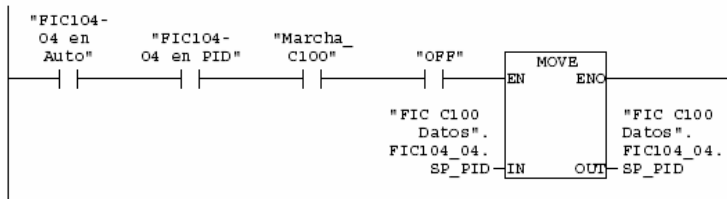


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC154 - <offline>

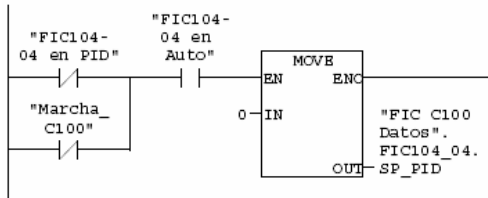
Segm.: 13



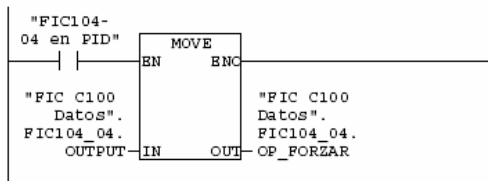
Segm.: 14 Caudal Etapa XX C-100



Segm.: 15

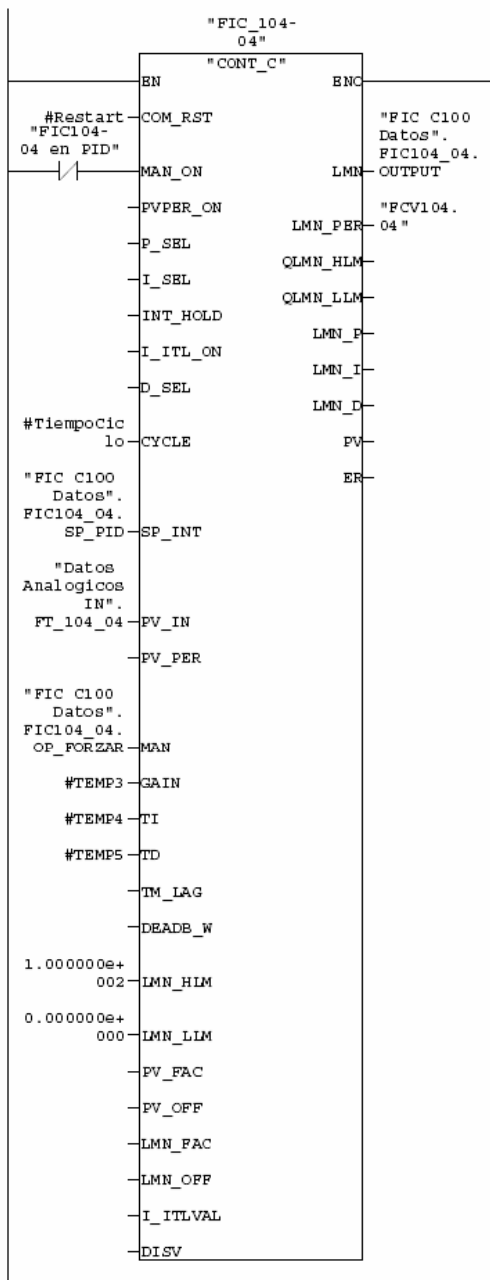


Segm.: 16



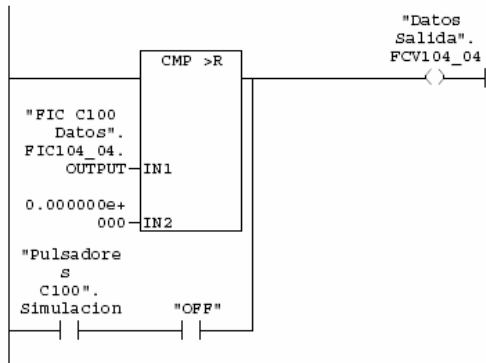
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC154 - <offline>

Segm. : 17



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC154 - <offline>

Segm.: 18 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

FC155 - <offline>

"FIC 105-01"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

25/12/2011 16:39:58

Interface:

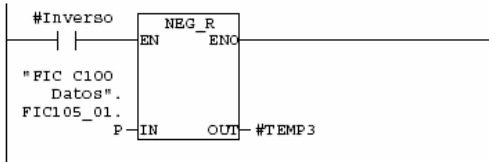
17/04/2002 17:48:23

Longitud (bloque / código / datos): 00980 00792 00026

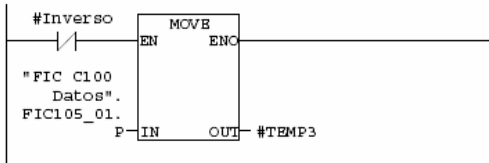
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC155 LAZO DE CONTROL FIC 105-01

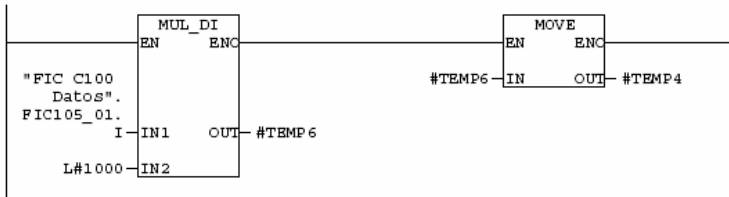
Segm.: 1



Segm.: 2

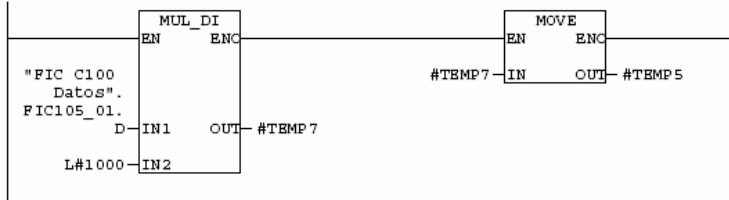


Segm.: 3

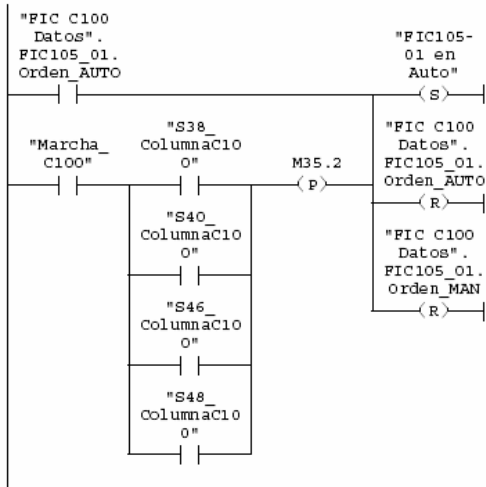


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

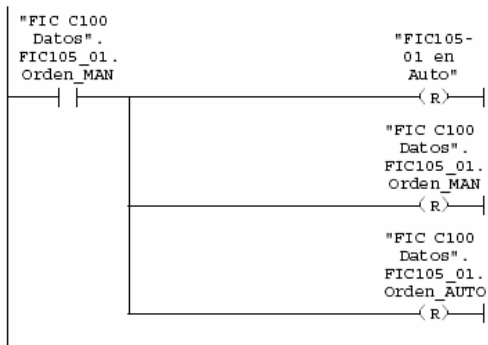
Segm.: 4



Segm.: 5 FIC105-01 en auto =1 o en Manual =0



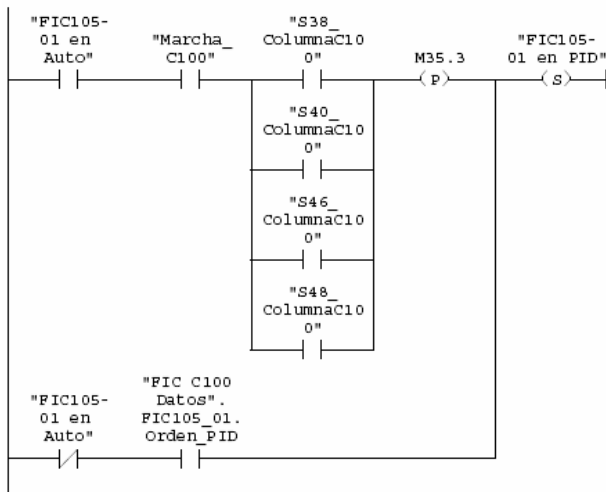
Segm.: 6



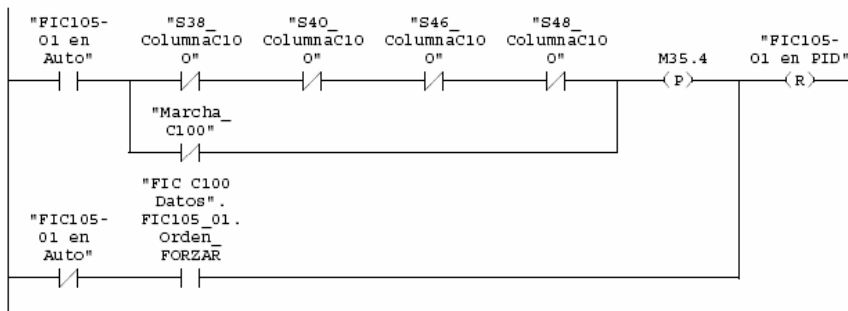
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

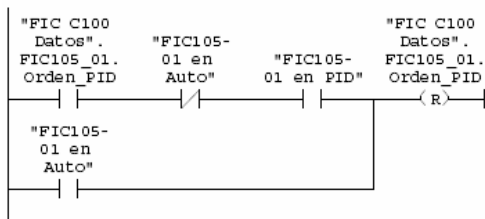
Segm.: 7 FIC105-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



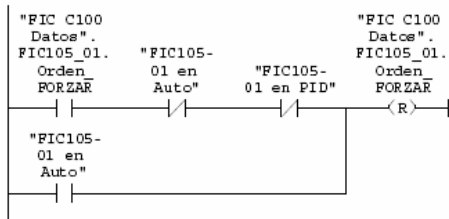
Segm.: 8 FIC105-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

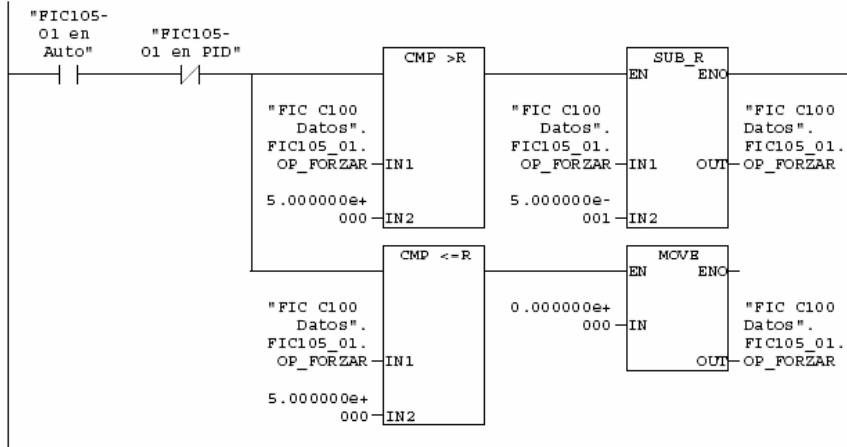
Segm.: 11	Estado AUTO =1 o Estado HAND =0
-----------	---------------------------------



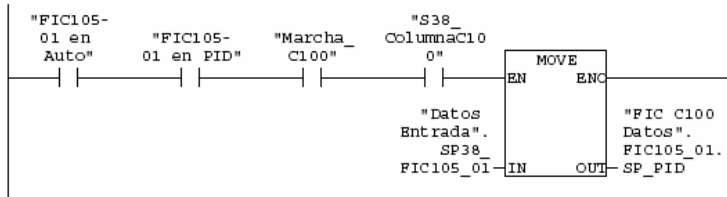
Segm.: 12	Estado PID =1 o Estado FORZAR =0
-----------	----------------------------------



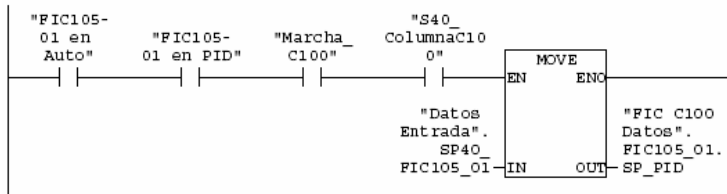
Segm. : 13



Segm.: 14	Caudal Etapa 38 C-100
-----------	-----------------------

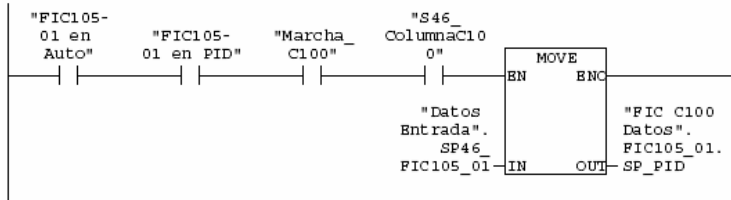


Segm.: 15	Caudal Etapa 40 C-100
-----------	-----------------------

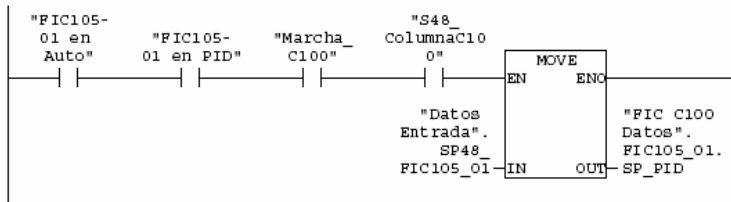


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

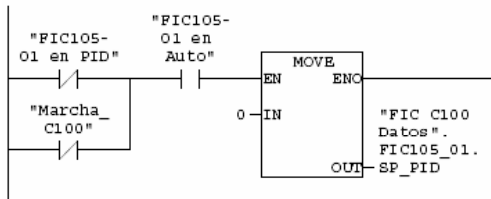
Segm.: 16 Caudal Etapa 46 C-100



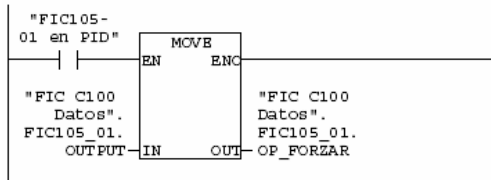
Segm.: 17 Caudal Etapa 48 C-100



Segm.: 18

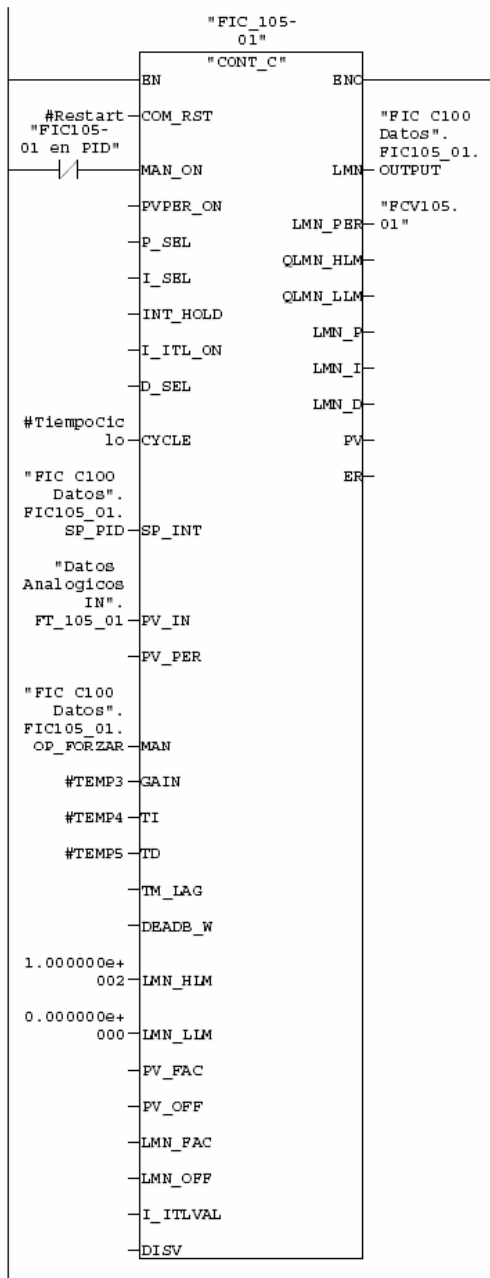


Segm.: 19



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

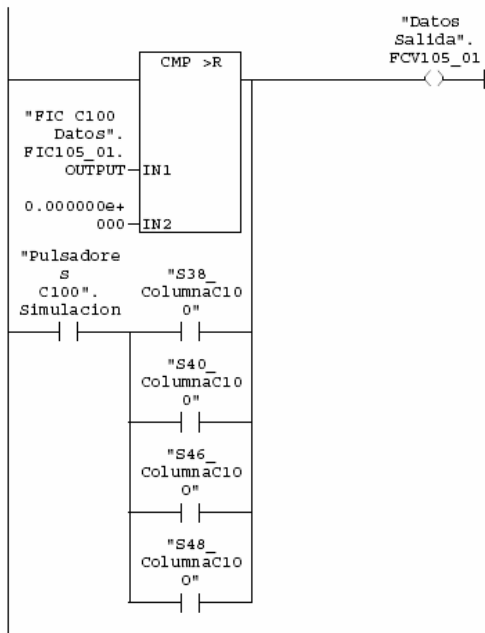
Segm. : 20



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC155 - <offline>

Segm.: 21 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC156 - <offline>

FC156 - <offline>

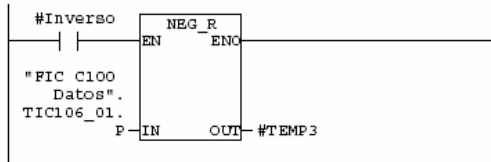
"TIC 106-01"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 25/12/2011 16:41:53
 Interface: 18/04/2002 08:22:10
 Longitud (bloque / código / datos): 00834 00672 00026

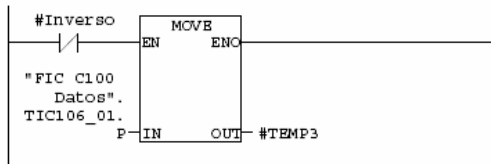
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC156 LAZO DE CONTROL TIC 106-01

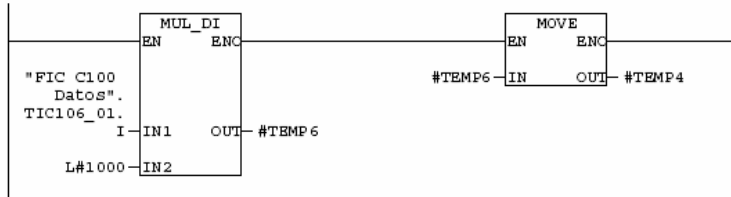
Segm.: 1



Segm.: 2

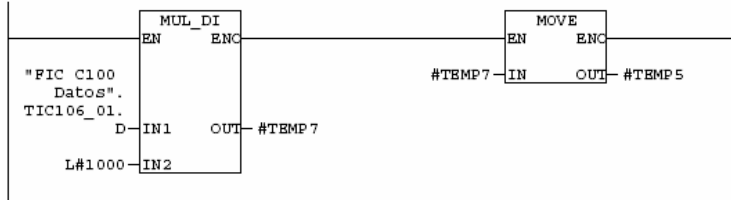


Segm.: 3

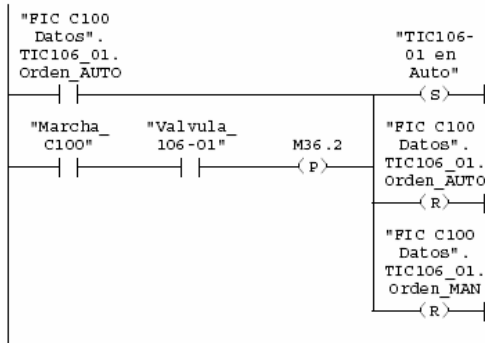


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC156 - <offline>

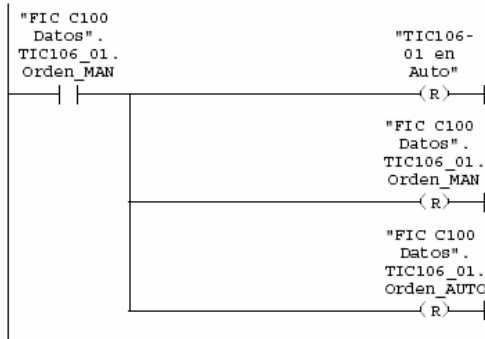
Segm.: 4



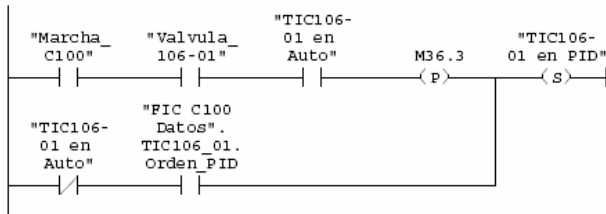
Segm.: 5 TIC106-01 en auto =1 o en Manual =0



Segm.: 6

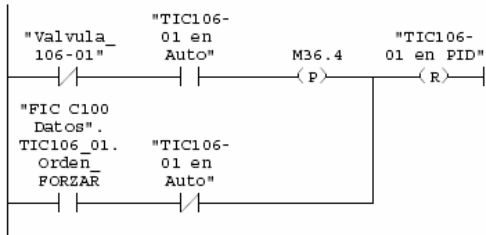


Segm.: 7 TIC106-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0

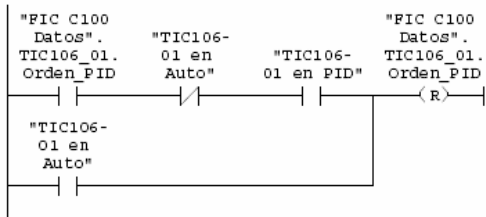


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC156 - <offline>

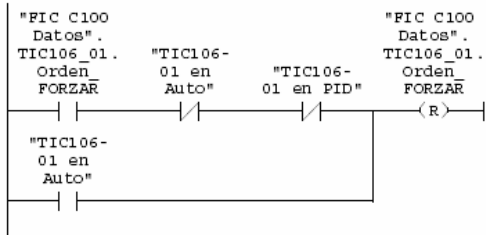
Segm.: 8 TIC106-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0

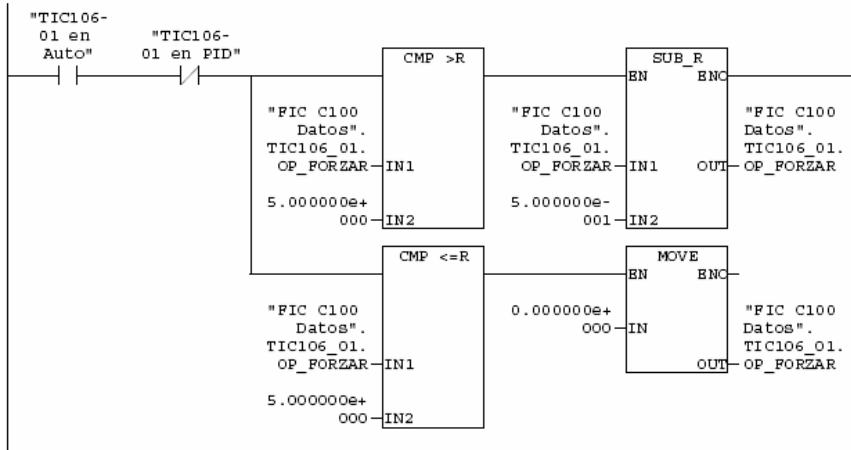


Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0

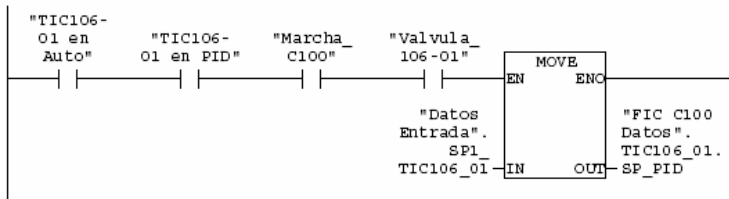


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC156 - <offline>

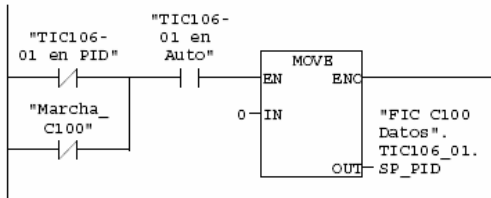
Segm.: 13



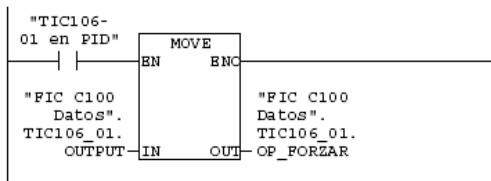
Segm.: 14 Temperatura Etapas C-100



Segm.: 15

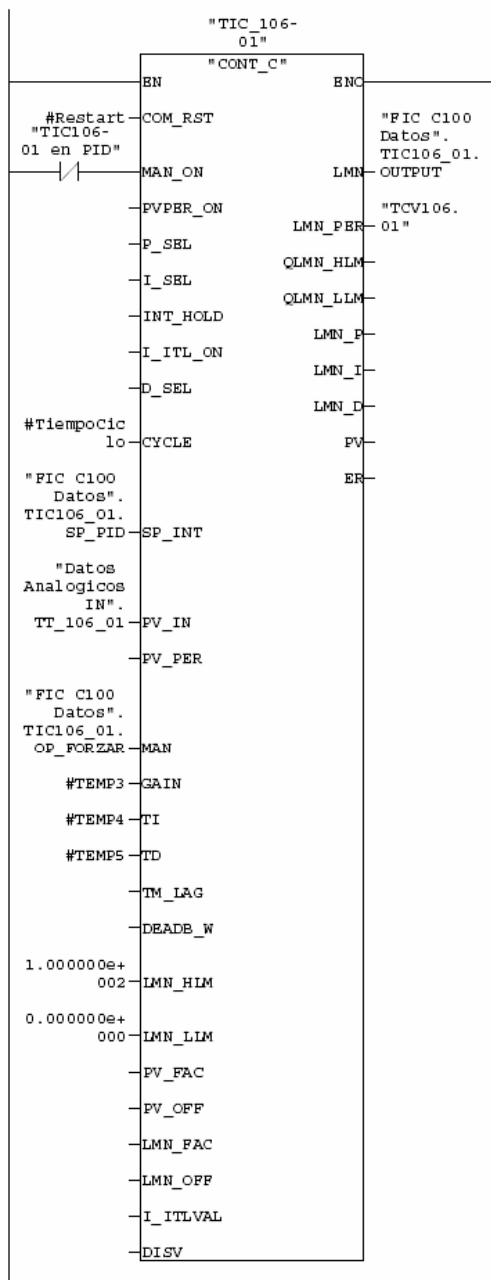


Segm.: 16



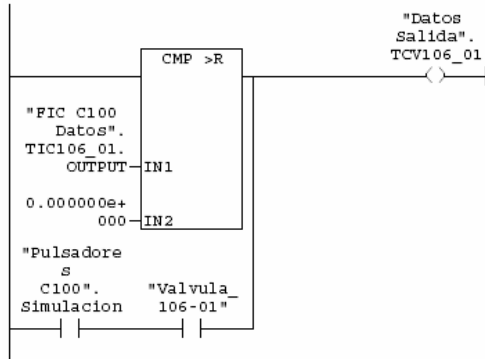
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC156 - <offline>

Segm.: 17



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC156 - <offline>

Segm.: 18 Indicacion en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

FC157 - <offline>

"FIC 102-01"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

25/12/2011 16:40:14

Interface:

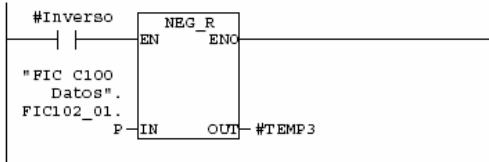
23/04/2002 09:23:50

Longitud (bloque / código / datos): 01114 00894 00026

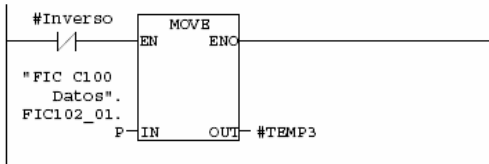
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC157 LAZO CONTROL FIC 102-01

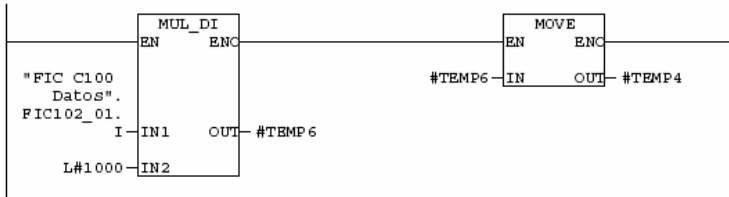
Segm.: 1



Segm.: 2

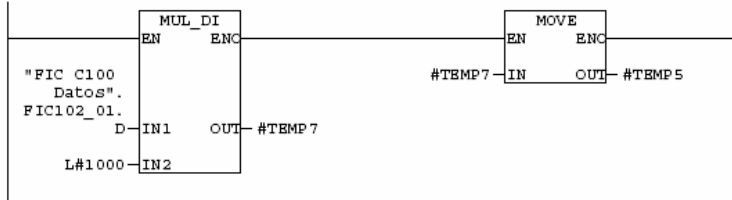


Segm.: 3

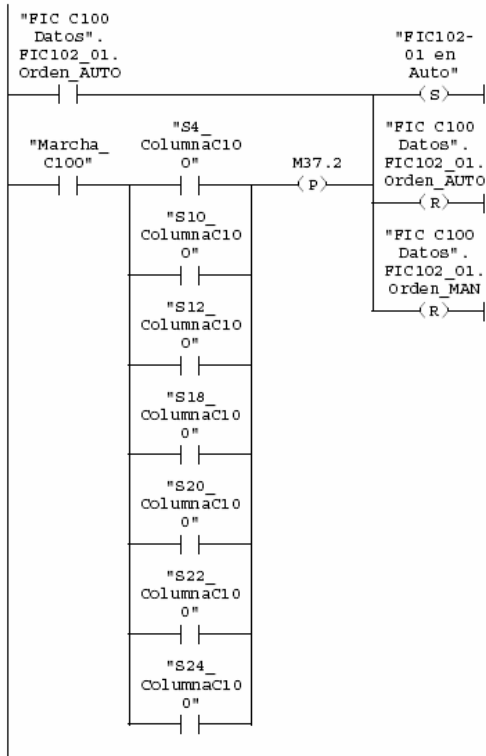


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

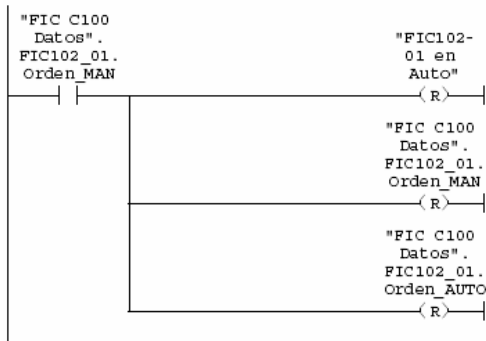
Segm.: 4



Segm.: 5 FIC102-01 en auto =1 o en Manual =0

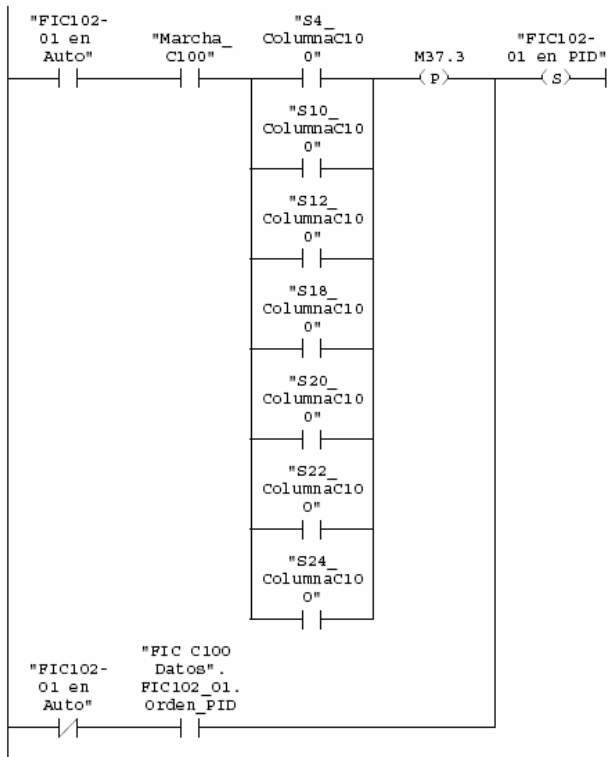


Segm.: 6

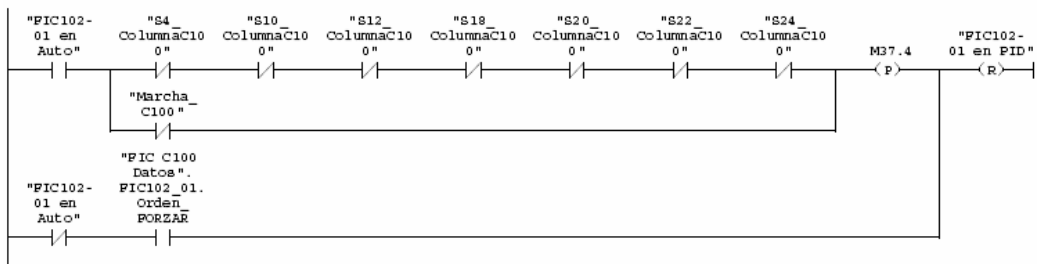


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

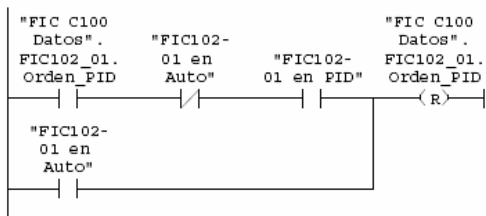
Segm.: 7 FIC102-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 8 FIC102-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



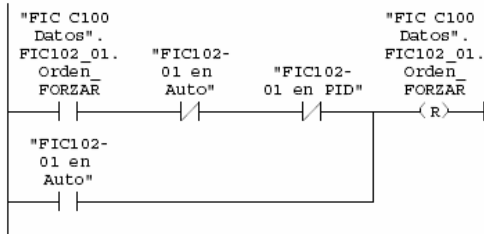
Segm.: 9



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

Segm. : 10



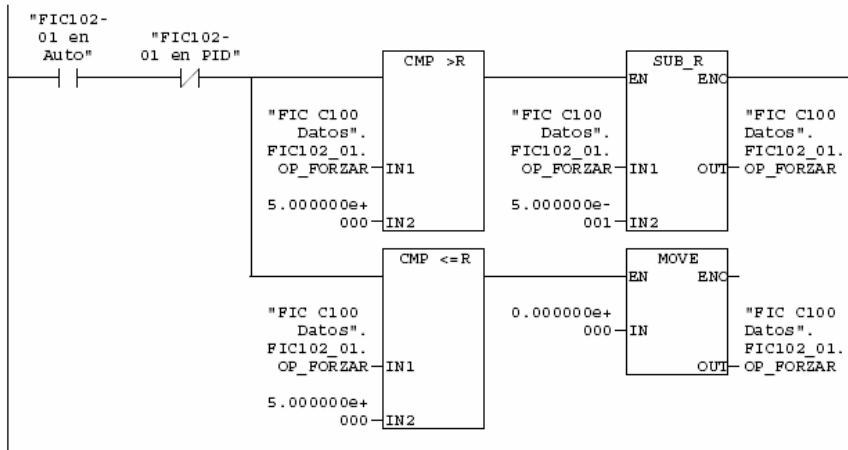
Segm.: 11	Estado AUTO =1 o Estado HAND =0
-----------	---------------------------------



Segm.: 12	Estado PID =1 o Estado FORZAR =0
-----------	----------------------------------

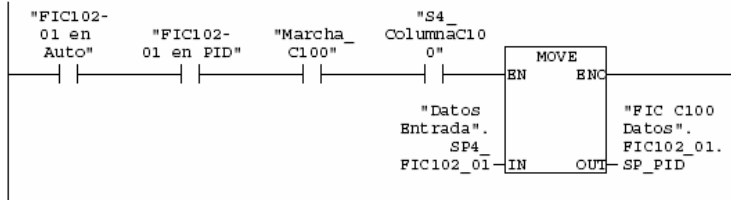


Segm.: 13

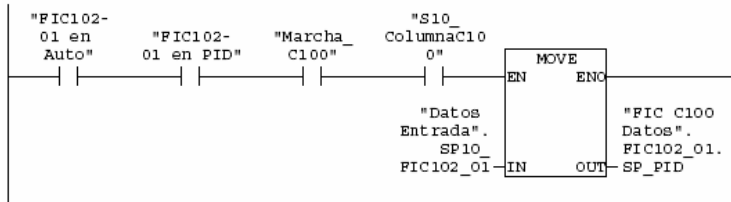


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

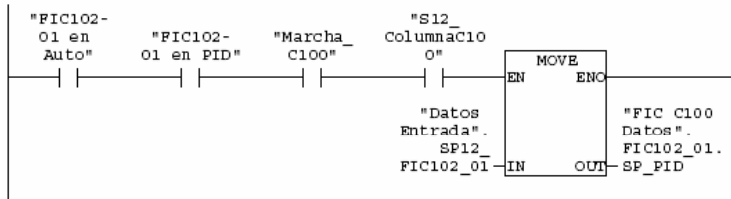
Segm.: 14 Caudal Etapa 4 C-100



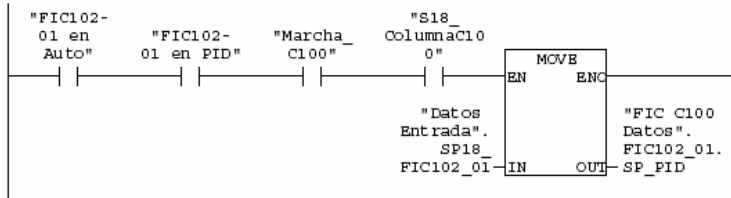
Segm.: 15 Caudal Etapa 10 C-100



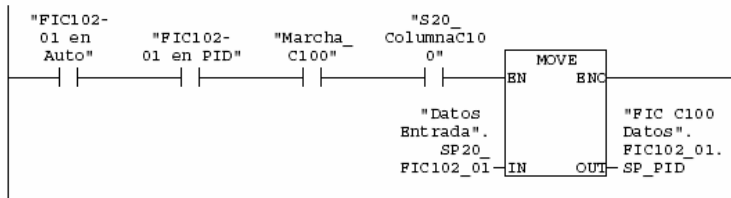
Segm.: 16 Caudal Etapa 12 C-100



Segm.: 17 Caudal Etapa 18 C-100

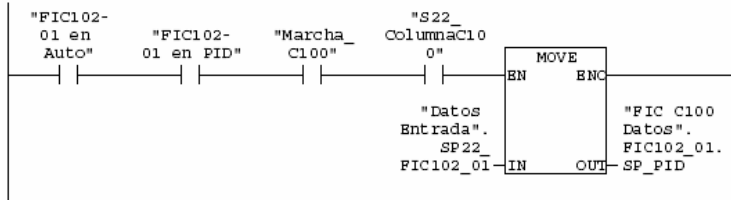


Segm.: 18 Caudal Etapa 20 C-100

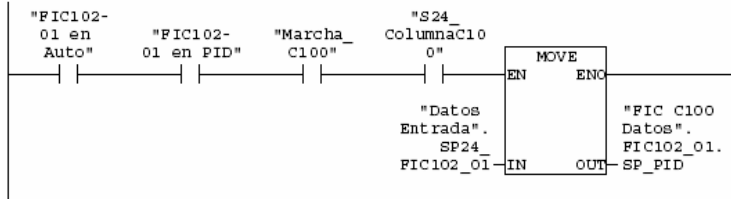


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

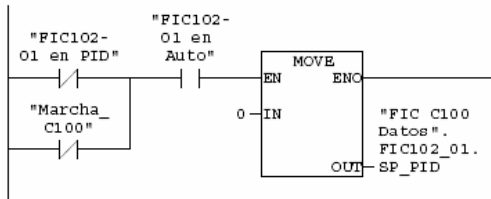
Segm.: 19 Caudal Etapa 22 C-100



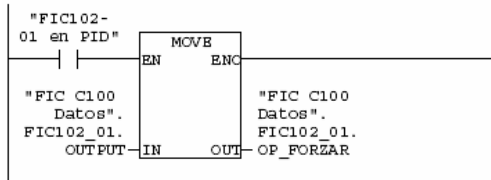
Segm.: 20 Caudal Etapa 24 C-100



Segm.: 21

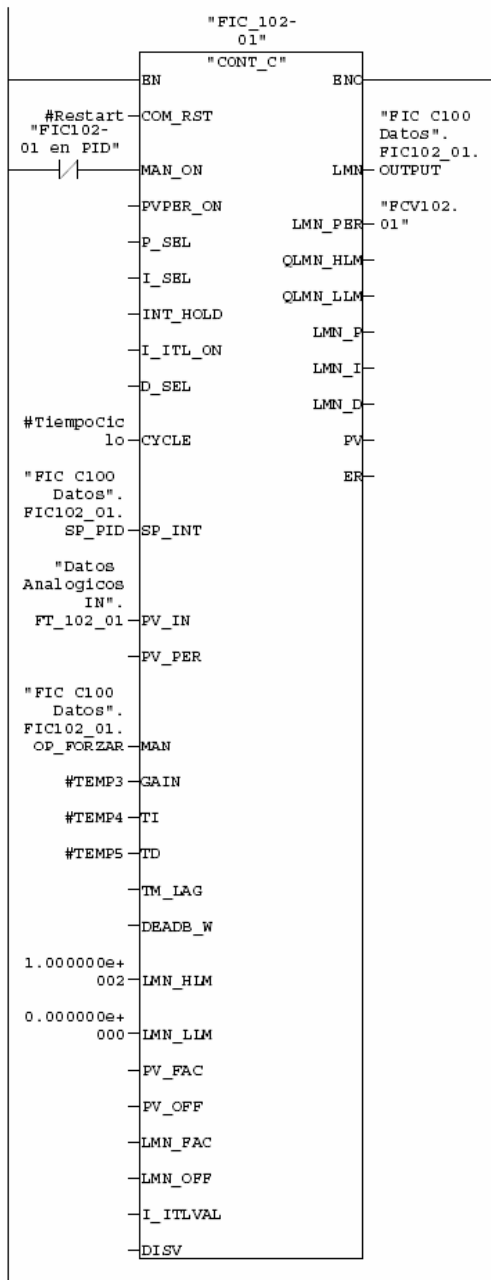


Segm.: 22



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

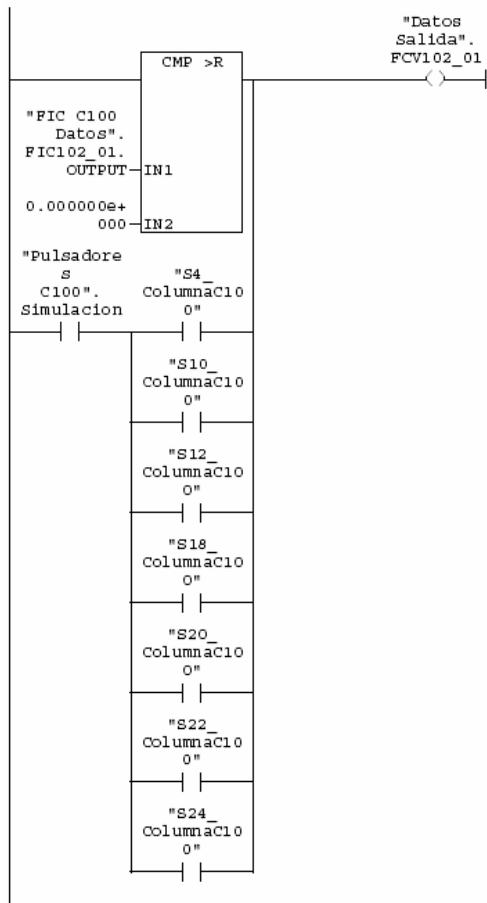
Segm.: 23



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC157 - <offline>

Segm.: 24 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC158 - <offline>

FC158 - <offline>

"FIC 102-02"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

25/12/2011 16:40:40

Interface:

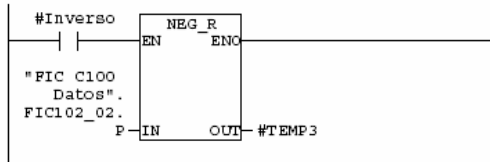
23/04/2002 09:53:00

Longitud (bloque / código / datos): 00894 00724 00026

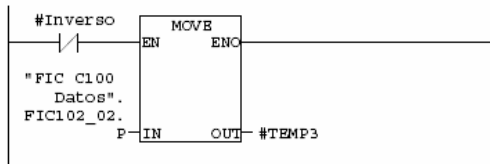
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC158 LAZO CONTROL FIC-102-02

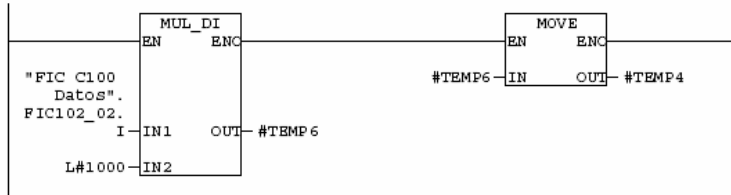
Segm.: 1



Segm.: 2

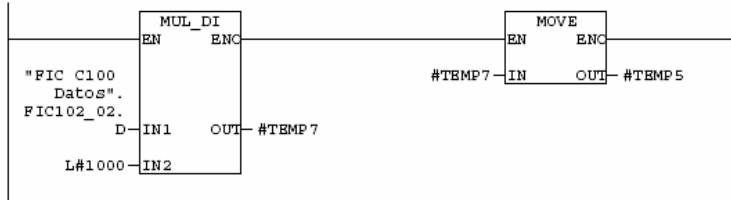


Segm.: 3

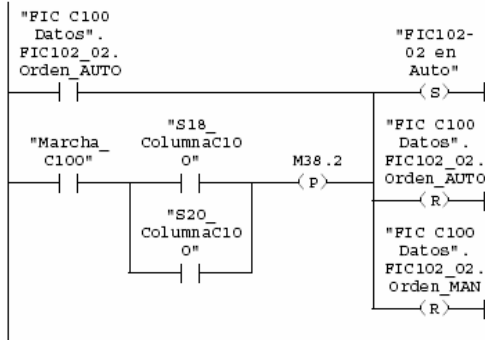


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC158 - <offline>

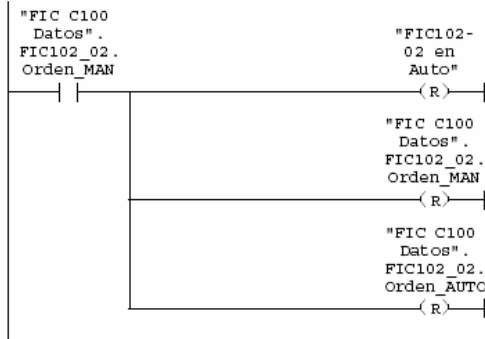
Segm.: 4



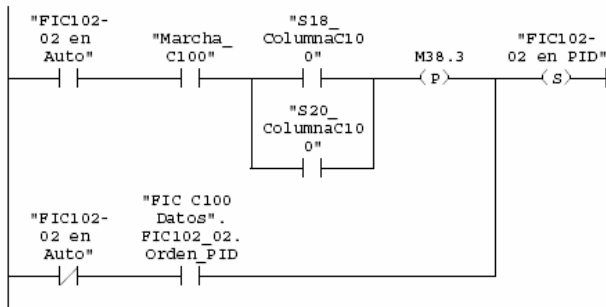
Segm.: 5 FIC102-02 en auto =1 o en Manual =0



Segm.: 6

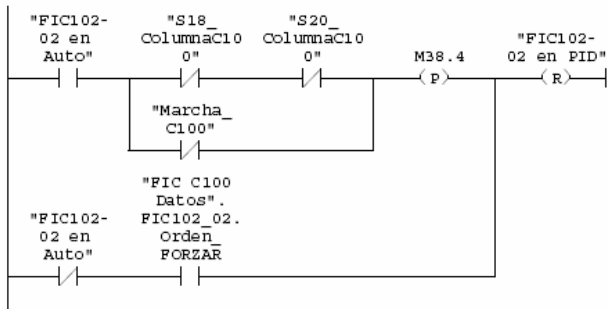


Segm.: 7 FIC102-02 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0

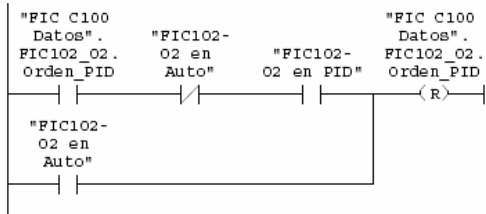


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC158 - <offline>

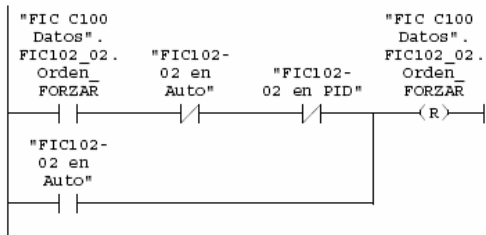
Segm.: 8 FIC102-02 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0

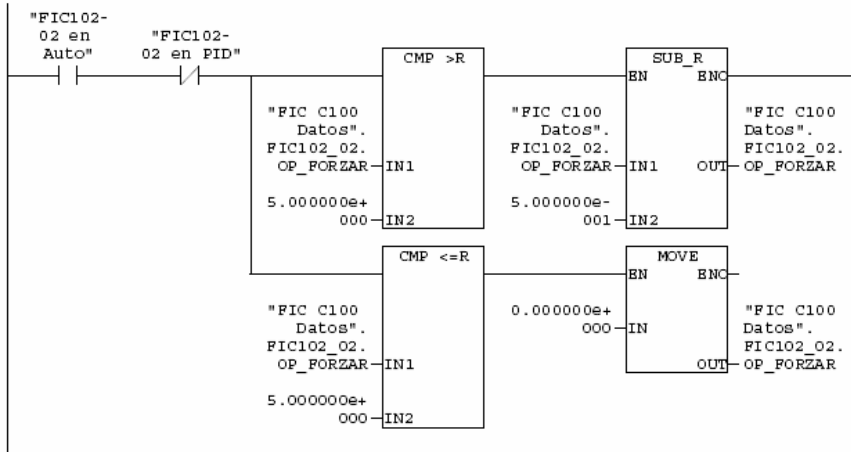


Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0

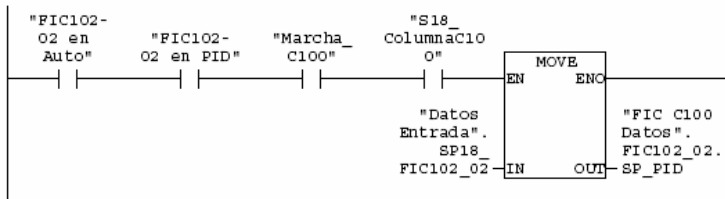


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC158 - <offline>

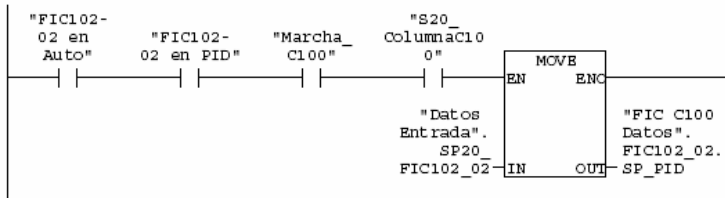
Segm.: 13



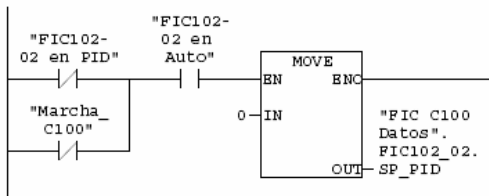
Segm.: 14 Caudal Etapa 18 C-100



Segm.: 15 Caudal Etapa 20 C-100

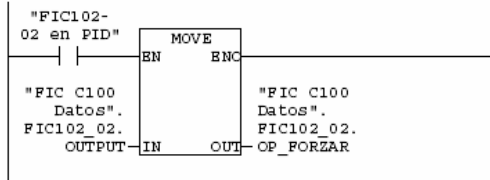


Segm.: 16

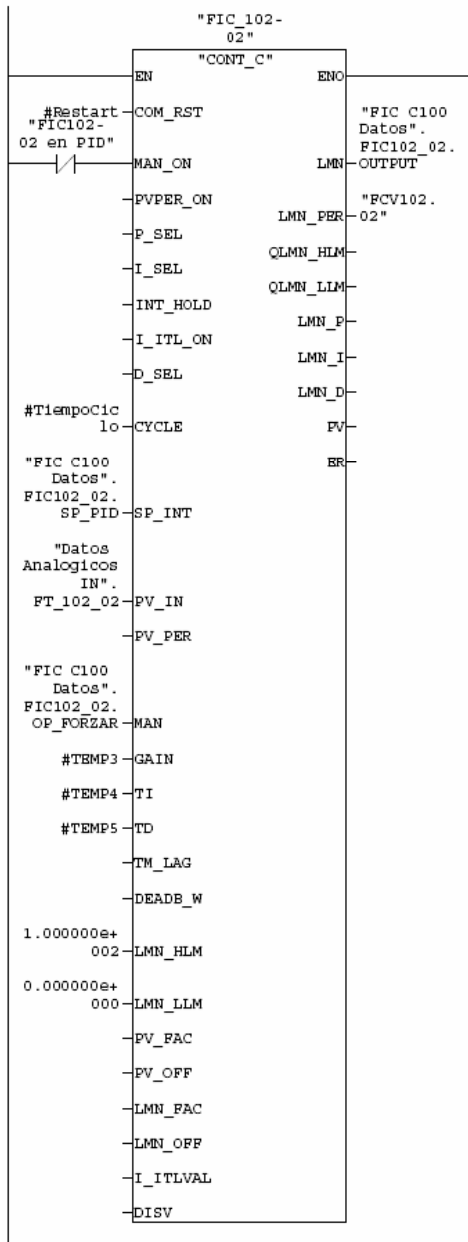


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC158 - <offline>

Segm.: 17

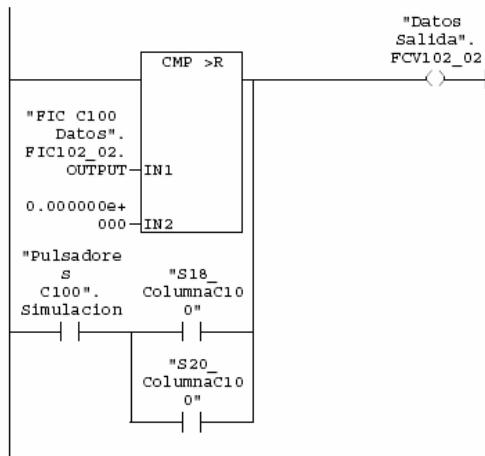


Segm.: 18



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC158 - <offline>

Segm.: 19 Indicación en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC159 - <offline>

FC159 - <offline>

"FIC 102-03"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

25/12/2011 16:42:17

Interface:

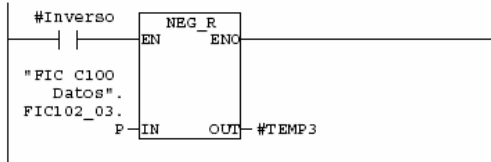
23/04/2002 10:21:37

Longitud (bloque / código / datos): 00840 00678 00026

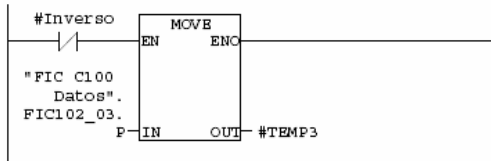
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC159 LAZO CONTROL FIC-102-03

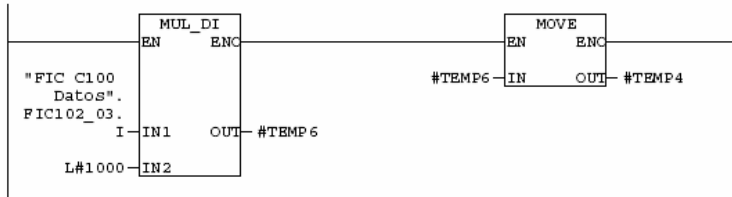
Segm.: 1



Segm.: 2

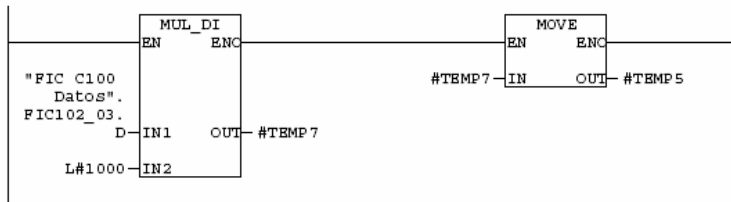


Segm.: 3

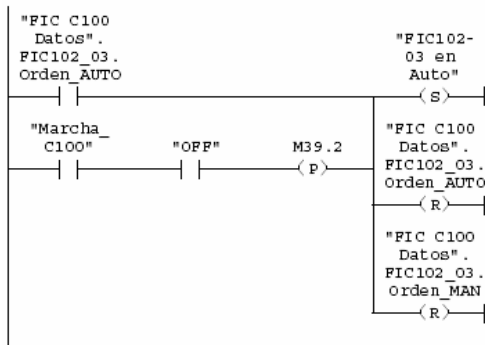


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC159 - <offline>

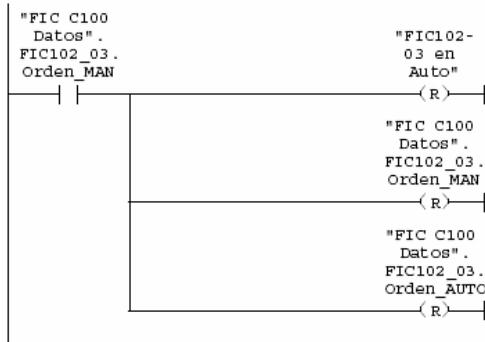
Segm.: 4



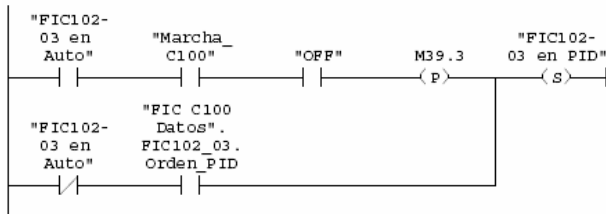
Segm.: 5 FIC102-03 en auto =1 o en Manual =0



Segm.: 6

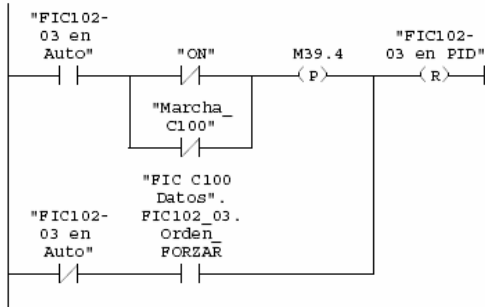


Segm.: 7 FIC102-03 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0

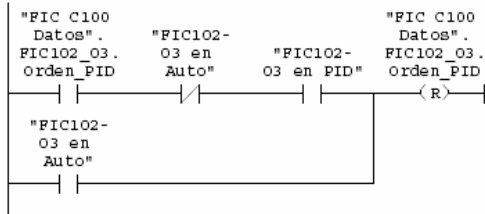


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC159 - <offline>

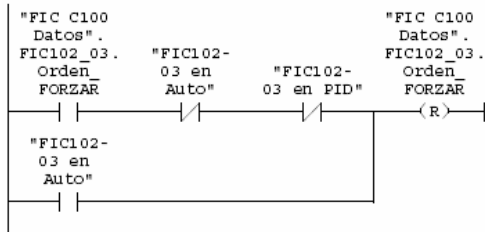
Segm.: 8 FIC102-03 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0



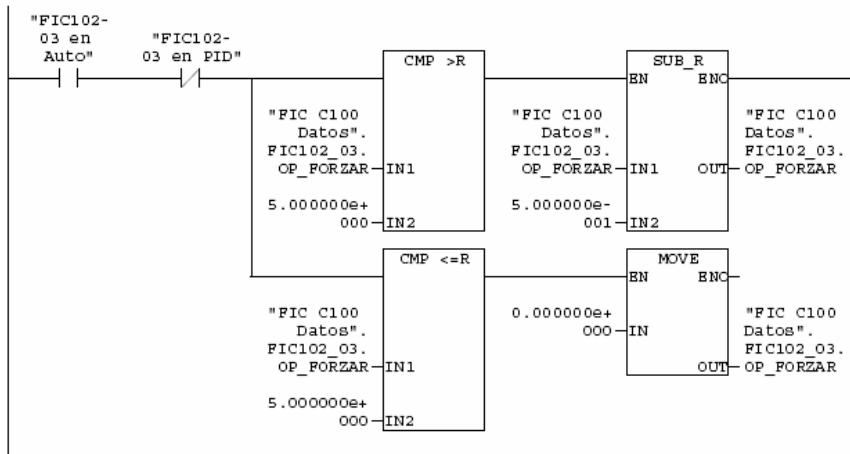
Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0



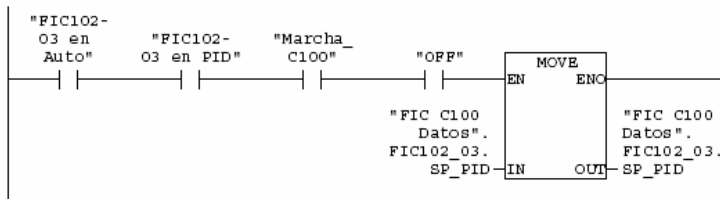
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC159 - <offline>

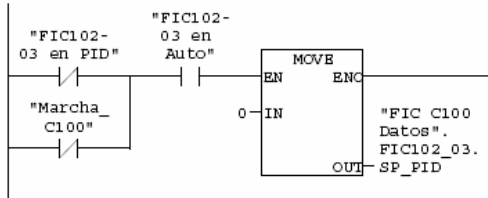
Segm. : 13



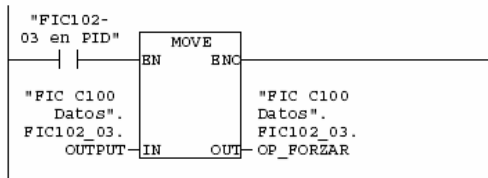
Segm.: 14	Caudal Etapa XX C-100
-----------	-----------------------



Segm.: 15

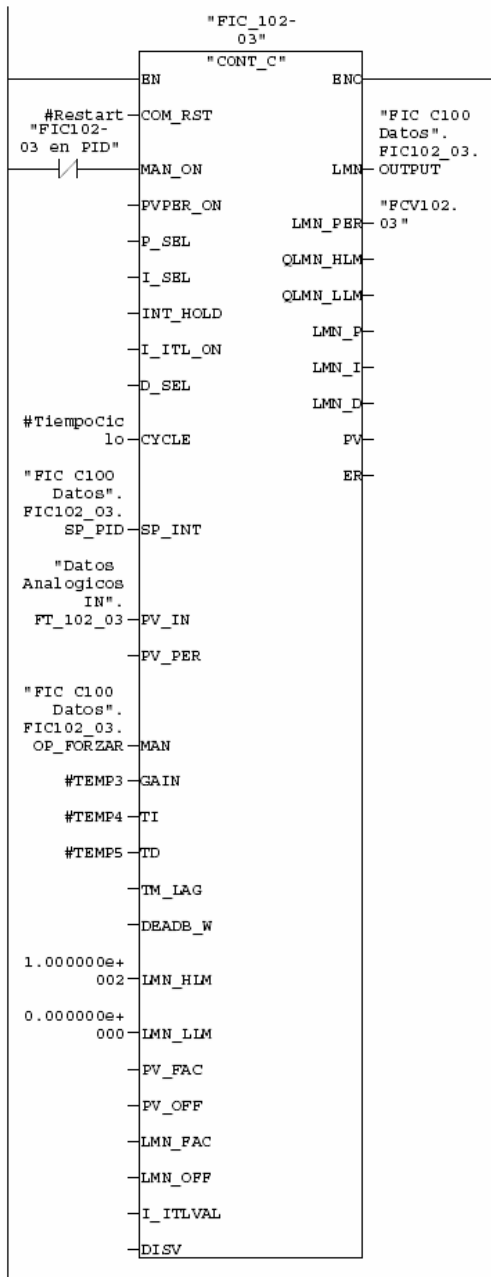


Segm. : 16



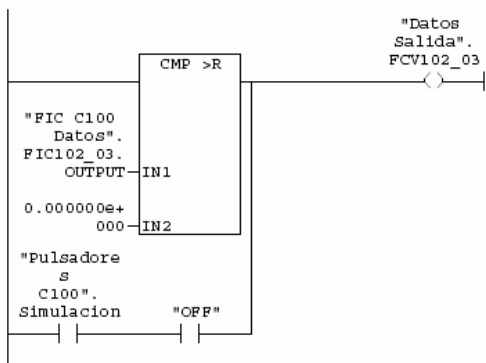
SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC159 - <offline>

Segm.: 17



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC159 - <offline>

Segm.: 18 Indicacion en Pantalla



SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

FC160 - <offline>

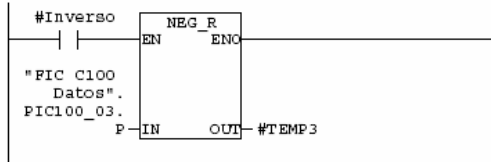
"PIC 100-03"

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 03/11/2011 11:48:41
 Interface: 23/04/2002 14:55:45
 Longitud (bloque / código / datos): 00966 00804 00026

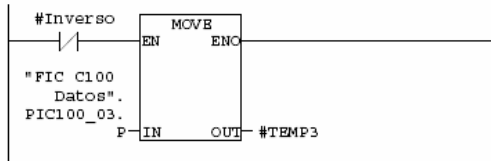
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Restart	Bool	0.0	
TiempoCiclo	Time	2.0	
Inverso	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP3	Real	0.0	
TEMP4	Time	4.0	
TEMP5	Time	8.0	
TEMP6	DInt	12.0	
TEMP7	DInt	16.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC160 LAZO CONTROL PIC-100-01

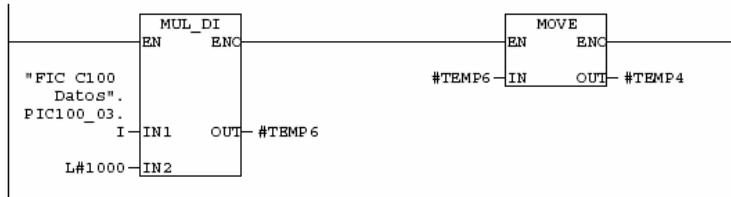
Segm.: 1



Segm.: 2

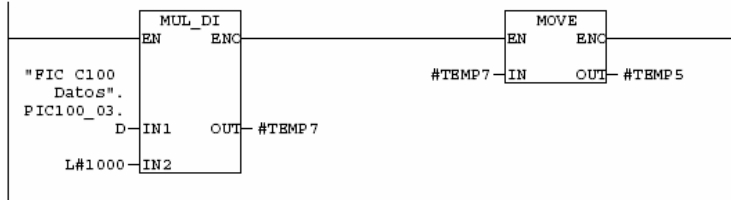


Segm.: 3

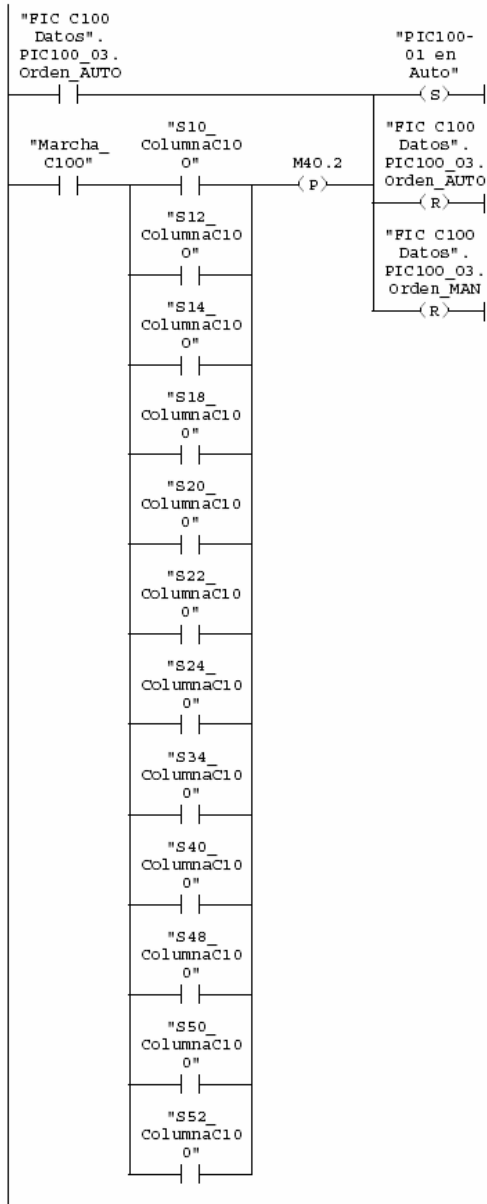


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

Segm.: 4



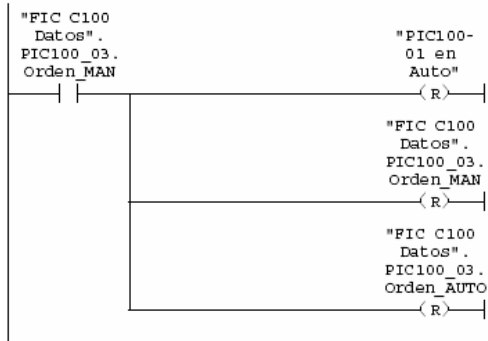
Segm.: 5 PIC100-01 en auto =1 o en Manual =0



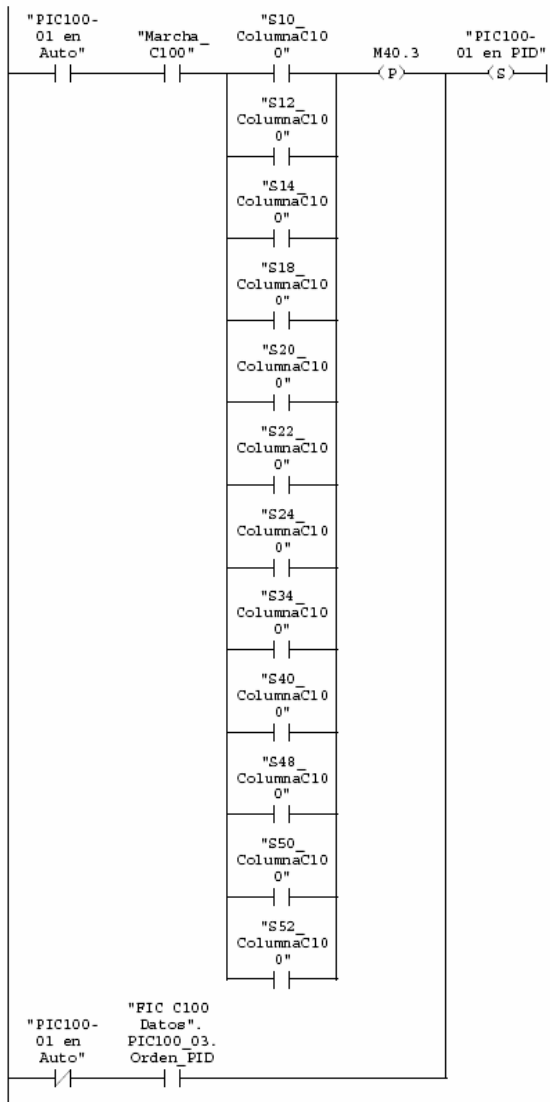
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

Segm. : 6



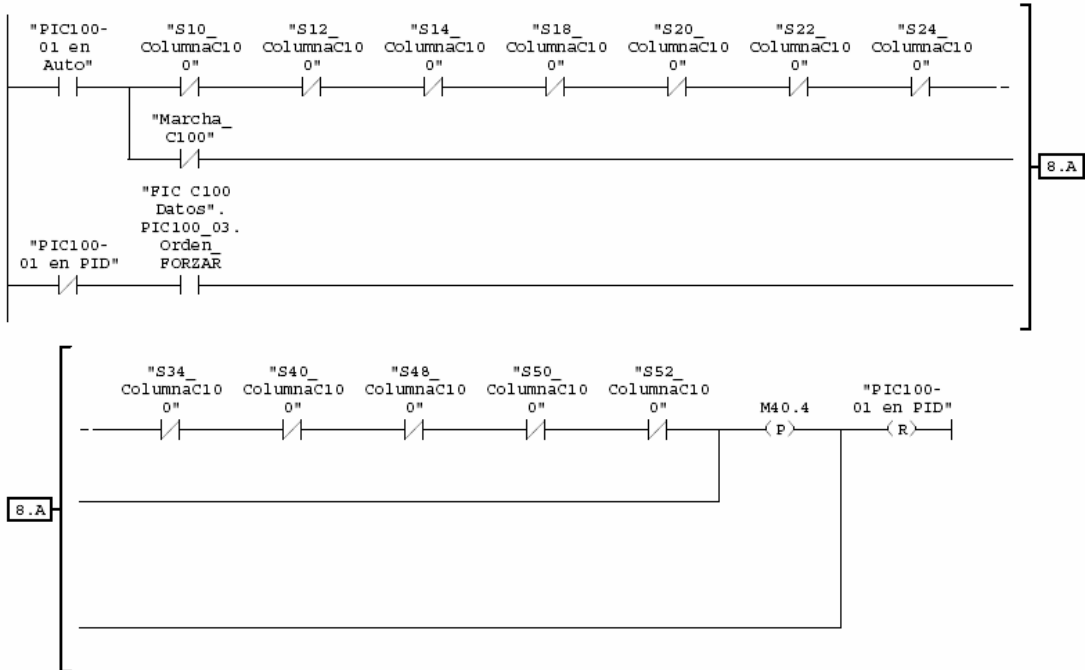
Segm.: 7 PIC100-01 en modo PID = 1 o en modo FORZAR = 0



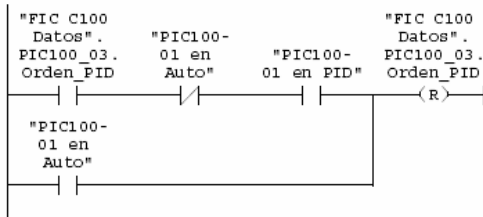
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

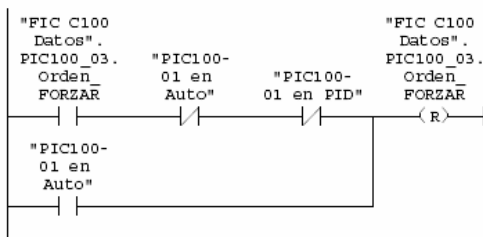
Segm.: 8 PIC100-01 en modo PID =1 o en modo FORZAR =0



Segm.: 9



Segm.: 10



Segm.: 11 Estado AUTO =1 o Estado HAND =0

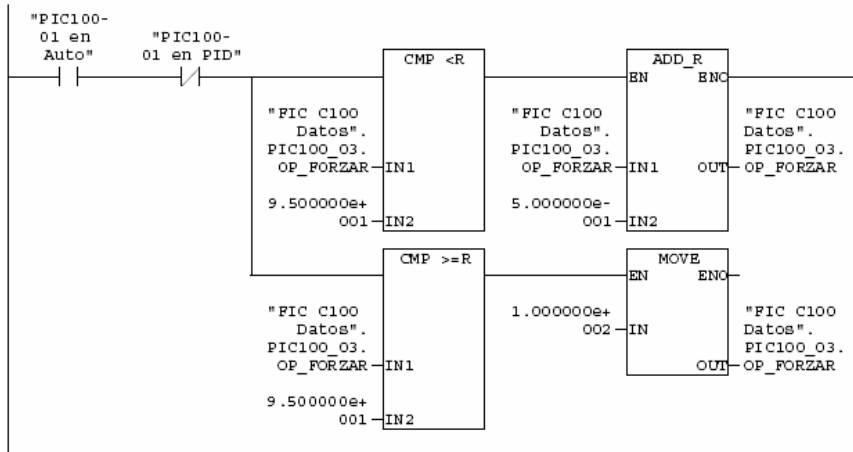


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

Segm.: 12 Estado PID =1 o Estado FORZAR =0



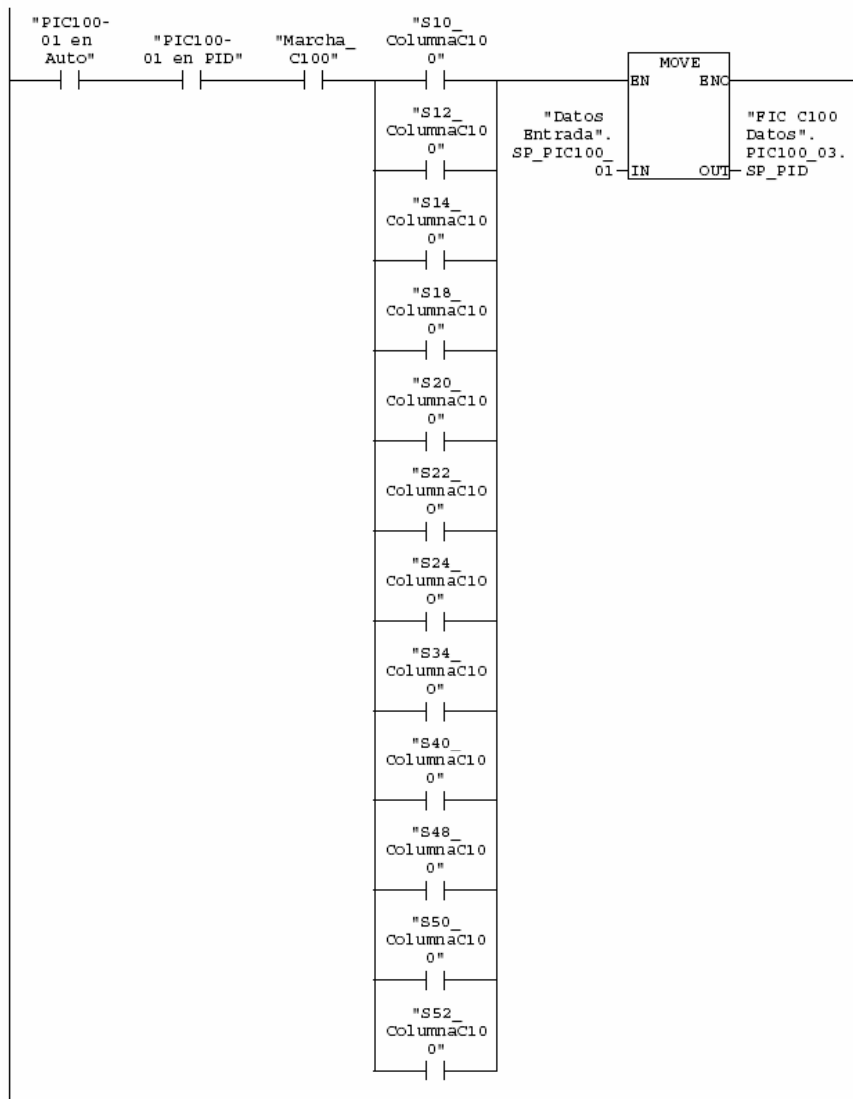
Segm.: 13



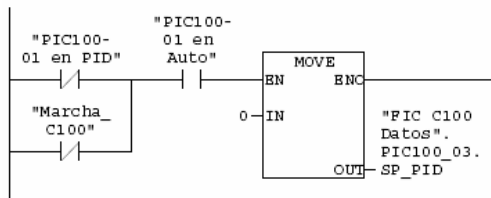
SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

Segm. : 14

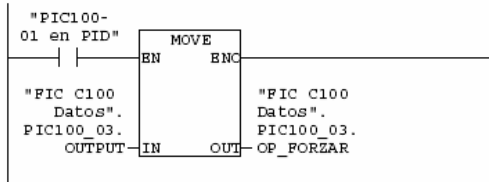


Segm. : 15

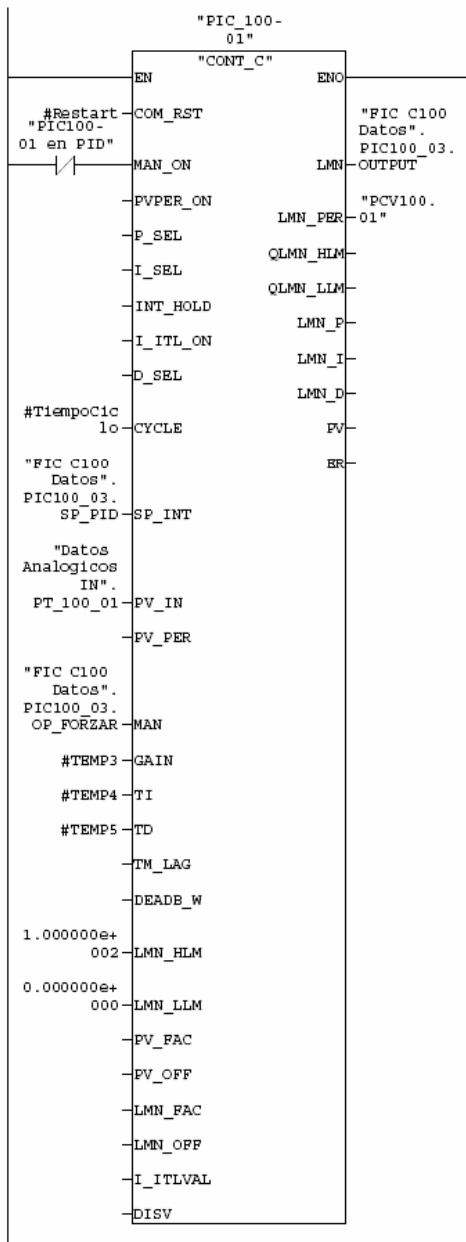


SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

Segm.: 16



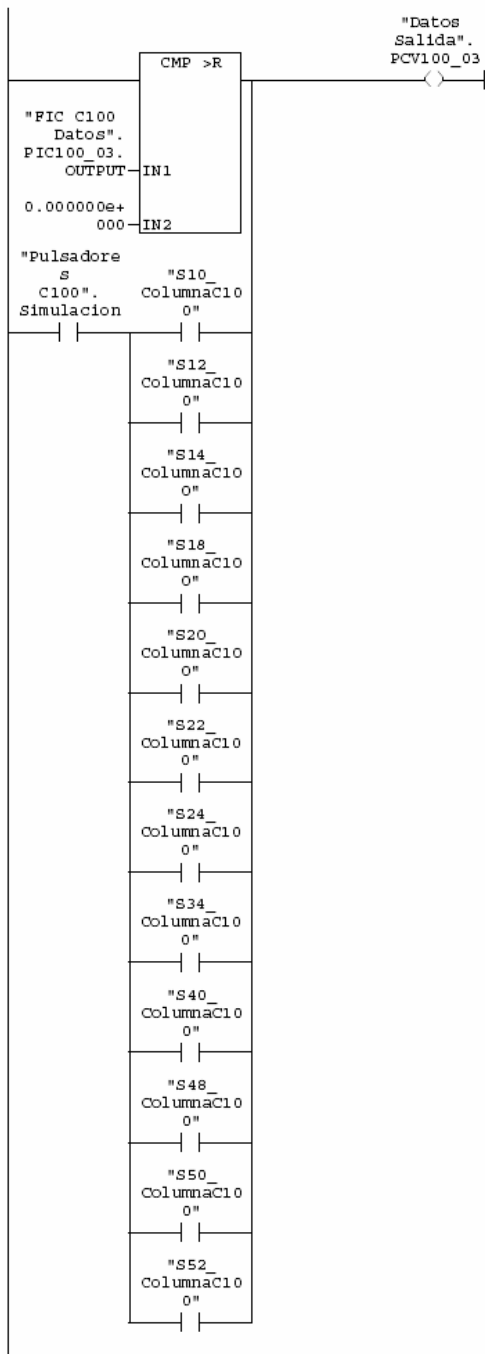
Segm.: 17



SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\FC160 - <offline>

Segm.: 18 Indicación en Pantalla



D.5. BLOQUES DE DATOS (DB)

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB1 - <offline>

DB1 - <offline> - Declaración

"Pulsadores C100"

DB de datos globales 1

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha código:

31/10/2011 11:35:58

Interface:

27/10/2011 11:12:18

Longitud (bloque / código / datos): 00338 00054 00000

Bloque: DB1

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	PmValvulaC100_01	BOOL	FALSE	
+0.1	PmValvulaC100_02	BOOL	FALSE	
+0.2	PmValvulaC100_03	BOOL	FALSE	
+0.3	PmValvulaC100_04	BOOL	FALSE	
+0.4	PmValvulaC100_05	BOOL	FALSE	
+0.5	PmValvulaC100_06	BOOL	FALSE	
+0.6	PmValvulaC100_07	BOOL	FALSE	
+0.7	PmValvulaC100_08	BOOL	FALSE	
+1.0	PmValvulaC100_09	BOOL	FALSE	
+1.1	PmValvulaC100_10	BOOL	FALSE	
+1.2	PmValvulaC100_11	BOOL	FALSE	
+1.3	PmValvulaC100_12	BOOL	FALSE	
+1.4	PmValvulaC100_13	BOOL	FALSE	
+1.5	PmValvulaC100_14	BOOL	FALSE	
+1.6	PmValvulaC100_15	BOOL	FALSE	
+1.7	PmValvulaC102_01	BOOL	FALSE	
+2.0	PmValvulaC102_02	BOOL	FALSE	
+2.1	PmValvulaC102_03	BOOL	FALSE	
+2.2	PmValvulaC104_01	BOOL	FALSE	
+2.3	PmValvulaC104_02	BOOL	FALSE	
+2.4	PmValvulaC104_03	BOOL	FALSE	
+2.5	PmValvulaC104_04	BOOL	FALSE	
+2.6	PmValvulaC104_05	BOOL	FALSE	
+2.7	PmValvulaC105_01	BOOL	FALSE	
+3.0	PmValvulaC106_01	BOOL	FALSE	
+3.1	PmValvulaC210_01	BOOL	FALSE	
+3.2	PmValvulaC201_02	BOOL	FALSE	
+3.3	PmValvulaC202_02	BOOL	FALSE	
+3.4	PmValvulaC201_01	BOOL	FALSE	
+3.5	PmValvulaC200_01	BOOL	FALSE	
+3.6	Libre_6	BOOL	FALSE	
+3.7	Libre_7	BOOL	FALSE	
+4.0	Libre_8	BOOL	FALSE	
+4.1	Libre_9	BOOL	FALSE	
+4.2	Libre_10	BOOL	FALSE	
+4.3	Libre_11	BOOL	FALSE	
+4.4	Libre_12	BOOL	FALSE	
+4.5	Libre_13	BOOL	FALSE	
+4.6	Libre_14	BOOL	FALSE	
+4.7	Libre_15	BOOL	FALSE	
+5.0	PmAgitadorAG200	BOOL	FALSE	
+5.1	PmAgitadorAG201	BOOL	FALSE	
+5.2	PmAgitadorAG202	BOOL	FALSE	
+5.3	AutoAgitadorAG200	BOOL	FALSE	
+5.4	AutoAgitadorAG201	BOOL	FALSE	
+5.5	AutoAgitadorAG202	BOOL	FALSE	
+5.6	PmBombaP201	BOOL	FALSE	
+5.7	PmBombaP202	BOOL	FALSE	
+6.0	AutoBombaP201	BOOL	FALSE	
+6.1	AutoBombaP202	BOOL	FALSE	
+6.2	Libre_16	BOOL	FALSE	
+6.3	Libre_17	BOOL	FALSE	
+6.4	Libre_18	BOOL	FALSE	
+6.5	Libre_19	BOOL	FALSE	
+6.6	Libre_20	BOOL	FALSE	
+6.7	Libre_21	BOOL	FALSE	
+7.0	Reprocesado	BOOL	FALSE	
+7.1	Simulacion	BOOL	FALSE	
+7.2	Esponjamiento	BOOL	FALSE	
+7.3	Nitrogeno	BOOL	FALSE	
+7.4	Libre_24	BOOL	FALSE	
+7.5	Libre_25	BOOL	FALSE	
+7.6	Libre_26	BOOL	FALSE	

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB1 - <offline>

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
+7.7	STAT36	BOOL	FALSE	
+8.0	C100_Auto	BOOL	FALSE	
+8.1	C100_Manual	BOOL	FALSE	
+8.2	C100_Parada	BOOL	FALSE	
+8.3	C100_MarchaParo	BOOL	FALSE	
+8.4	C100_FinCiclo	BOOL	FALSE	
+10.0	SpEtapaS34C202B	REAL	3.500000e+000	
+14.0	SpEtapaS36C202B	REAL	1.600000e+000	
+18.0	SpEtapaS38C202B	REAL	0.000000e+000	
+22.0	SpEtapaS40C202B	REAL	1.500000e+000	
+26.0	SpEtapaS50C202B	REAL	1.000000e+001	
+30.0	SpEtapaS52C202B	REAL	2.000000e-001	
+34.0	SpEtapaS56C202B	REAL	0.000000e+000	
+38.0	SP56_PIC53201_C202B	REAL	7.000000e+000	
+42.0	SpEtapaS62C202B	REAL	2.700000e+001	
+46.0	SpEtapaS64C202B	REAL	2.000000e-001	
+50.0	SpEtapaS66C202B	REAL	1.500000e+001	
=54.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB2 - <offline>

DB2 - <offline> - Declaración

"Datos Analógicos IN"

DB de datos globales 2

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 28/10/2011 10:53:30

Interface: 28/10/2011 10:53:30

Longitud (bloque / código / datos): 00214 00084 00000

Bloque: DB2

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	LT_100_01	REAL	0.000000e+000	
+4.0	FT_100_01	REAL	0.000000e+000	
+8.0	FT_104_01	REAL	0.000000e+000	
+12.0	FT_104_02	REAL	0.000000e+000	
+16.0	FT_104_03	REAL	0.000000e+000	
+20.0	FT_104_04	REAL	0.000000e+000	
+24.0	FT_105_01	REAL	0.000000e+000	
+28.0	TT_106_01	REAL	0.000000e+000	
+32.0	FT_102_01	REAL	0.000000e+000	
+36.0	FT_102_02	REAL	0.000000e+000	
+40.0	FT_102_03	REAL	0.000000e+000	
+44.0	PT_100_01	REAL	0.000000e+000	
+48.0	PT_100_02	REAL	0.000000e+000	
+52.0	PT_100_03	REAL	0.000000e+000	
+56.0	LT_200_01	REAL	0.000000e+000	
+60.0	LT_201_01	REAL	0.000000e+000	
+64.0	LT_202_01	REAL	0.000000e+000	
+68.0	PCLT_200_01	REAL	0.000000e+000	
+72.0	PCLT_201_01	REAL	0.000000e+000	
+76.0	PCLT_202_01	REAL	0.000000e+000	
+80.0	PCLT_100_01	REAL	0.000000e+000	
=84.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB3 - <offline>

DB3 - <offline> - Declaración

"Datos Entrada"

DB de datos globales 3

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 01/11/2011 10:14:20

Interface: 31/10/2011 10:27:12

Longitud (bloque / código / datos): 00878 00328 00000

Bloque: DB3

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	SP1_LT100_01	REAL	0.000000e+000	Variable provisional
+4.0	SP2_LT100_01	REAL	0.000000e+000	
+8.0	TiempoAbrirV100_07	DINT	L#0	
+12.0	TiempoCerrarV100_07	DINT	L#0	
+16.0	TiempoAbrirV100_09	DINT	L#0	
+20.0	TiempoCerrarV100_09	DINT	L#0	
+24.0	SP6_FIC100_01	REAL	3.000000e+001	
+28.0	SP8_FIC100_01	REAL	3.000000e+001	
+32.0	SP38_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+36.0	SP40_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+40.0	SP46_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+44.0	SP48_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+48.0	SP50_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+52.0	SP52_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+56.0	SP56_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+60.0	SP60_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+64.0	SP66_FIC104_01	REAL	3.000000e+001	
+68.0	SP34_FIC104_02	REAL	3.000000e+001	
+72.0	SP36_FIC104_02	REAL	3.000000e+001	
+76.0	SP42_FIC104_02	REAL	3.000000e+001	
+80.0	SP44_FIC104_02	REAL	3.000000e+001	
+84.0	SP50_FIC104_03	REAL	3.000000e+001	
+88.0	SP38_FIC105_01	REAL	3.000000e+001	
+92.0	SP40_FIC105_01	REAL	3.000000e+001	
+96.0	SP46_FIC105_01	REAL	3.000000e+001	
+100.0	SP48_FIC105_01	REAL	3.000000e+001	
+104.0	SP1_TIC106_01	REAL	3.000000e+001	
+108.0	SP4_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+112.0	SP10_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+116.0	SP12_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+120.0	SP18_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+124.0	SP20_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+128.0	SP22_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+132.0	SP24_FIC102_01	REAL	3.000000e+001	
+136.0	SP18_FIC102_02	REAL	3.000000e+001	
+140.0	SP20_FIC102_02	REAL	3.000000e+001	
+144.0	SP_FIC100_01	REAL	3.000000e+001	
+148.0	Libre_1	REAL	3.000000e+001	
+152.0	Libre_2	REAL	3.000000e+001	
+156.0	Libre_3	REAL	3.000000e+001	
+160.0	ProduccionNivel	BOOL	FALSE	
+160.1	ResetCiclo	BOOL	FALSE	
+160.2	Libre_41	BOOL	FALSE	
+160.3	Libre_42	BOOL	FALSE	
+160.4	Libre_43	BOOL	FALSE	
+160.5	Libre_44	BOOL	FALSE	
+160.6	Libre_45	BOOL	FALSE	
+160.7	Libre_46	BOOL	FALSE	
+161.0	Libre_47	BOOL	FALSE	
+161.1	Libre_48	BOOL	FALSE	
+161.2	Libre_49	BOOL	FALSE	
+162.0	NumeroEtapas	INT	0	
+164.0	Libre_5	REAL	3.000000e+001	
+168.0	Libre_6	REAL	3.000000e+001	
+172.0	Libre_7	REAL	3.000000e+001	
+176.0	Libre_8	REAL	3.000000e+001	
+180.0	Libre_9	REAL	3.000000e+001	
+184.0	Libre_10	REAL	3.000000e+001	
+188.0	Libre_11	REAL	3.000000e+001	
+192.0	Libre_12	REAL	3.000000e+001	
+196.0	Libre_13	REAL	3.000000e+001	
+200.0	SpEtapas2	REAL	3.000000e+001	
+204.0	SpEtapas4	REAL	3.000000e+001	

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB3 - <offline>

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
+208.0	SpEtapa8	REAL	3.000000e+001	
+212.0	SpEtapa10	REAL	3.000000e+001	
+216.0	SpEtapa12	REAL	3.000000e+001	
+220.0	SpEtapa14	REAL	3.000000e+001	
+224.0	SpEtapa16	REAL	3.000000e+001	
+228.0	SpEtapa18	REAL	3.000000e+001	
+232.0	SpEtapa20	REAL	3.000000e+001	
+236.0	SpEtapa22	REAL	3.000000e+001	
+240.0	SpEtapa24	REAL	3.000000e+001	
+244.0	SpEtapa26	REAL	3.000000e+001	
+248.0	SpEtapa28	DINT	L#0	
+252.0	SpEtapa30	DINT	L#0	
+256.0	SpEtapa32	REAL	3.000000e+001	
+260.0	SpEtapa34	REAL	3.000000e+001	
+264.0	SpEtapa36	REAL	3.000000e+001	
+268.0	SpEtapa38	REAL	3.000000e+001	
+272.0	SpEtapa40	REAL	3.000000e+001	
+276.0	SpEtapa42	REAL	3.000000e+001	
+280.0	SpEtapa44	REAL	0.000000e+000	
+284.0	SpEtapa46	REAL	0.000000e+000	
+288.0	SpEtapa48	REAL	3.000000e+001	
+292.0	SpEtapa50	REAL	3.000000e+001	
+296.0	SpEtapa52	REAL	3.000000e+001	
+300.0	SpEtapa54	REAL	3.000000e+001	
+304.0	SpEtapa56	REAL	3.000000e+001	
+308.0	SpEtapa60	REAL	3.000000e+001	
+312.0	SpEtapa62	REAL	0.000000e+000	
+316.0	SpEtapa64	REAL	0.000000e+000	
+320.0	SpEtapa66	REAL	3.000000e+001	
+324.0	Libre123	REAL	3.000000e+001	
=328.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB4 - <offline>

DB4 - <offline> - Declaración

"Datos Salida"

DB de datos globales 4

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 03/11/2011 11:38:57

Interface: 03/11/2011 11:32:52

Longitud (bloque / código / datos): 00420 00142 00000

Bloque: DB4

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	Valvula_100_01	BOOL	FALSE	
+0.1	Valvula_100_02	BOOL	FALSE	
+0.2	Valvula_100_03	BOOL	FALSE	
+0.3	Valvula_100_04	BOOL	FALSE	
+0.4	Valvula_100_05	BOOL	FALSE	
+0.5	Valvula_100_06	BOOL	FALSE	
+0.6	Valvula_100_07	BOOL	FALSE	
+0.7	Valvula_100_08	BOOL	FALSE	
+1.0	Valvula_100_09	BOOL	FALSE	
+1.1	Valvula_100_10	BOOL	FALSE	
+1.2	Valvula_100_11	BOOL	FALSE	
+1.3	Valvula_100_12	BOOL	FALSE	
+1.4	Valvula_100_13	BOOL	FALSE	
+1.5	Valvula_100_14	BOOL	FALSE	
+1.6	Valvula_100_15	BOOL	FALSE	
+1.7	Valvula_102_01	BOOL	FALSE	
+2.0	Valvula_102_02	BOOL	FALSE	
+2.1	Valvula_102_03	BOOL	FALSE	
+2.2	Valvula_104_01	BOOL	FALSE	
+2.3	Valvula_104_02	BOOL	FALSE	
+2.4	Valvula_104_03	BOOL	FALSE	
+2.5	Valvula_104_04	BOOL	FALSE	
+2.6	Valvula_104_05	BOOL	FALSE	
+2.7	Valvula_105_01	BOOL	FALSE	
+3.0	Valvula_106_01	BOOL	FALSE	
+3.1	Valvula_210_01	BOOL	FALSE	
+3.2	Valvula_201_02	BOOL	FALSE	
+3.3	Valvula_202_02	BOOL	FALSE	
+3.4	Valvula_201_01	BOOL	FALSE	
+3.5	Valvula_200_01	BOOL	FALSE	
+3.6	Valvula_533_06	BOOL	FALSE	
+3.7	Libre_1	BOOL	FALSE	
+4.0	Auto_C100	BOOL	FALSE	
+4.1	Manual_C100	BOOL	FALSE	
+4.2	Paro_C100	BOOL	FALSE	
+4.3	Start_C100	BOOL	FALSE	
+4.4	FinCiclo_C100	BOOL	FALSE	
+4.5	ProdNivel	BOOL	FALSE	
+4.6	C100_Stop_Alarm	BOOL	FALSE	
+4.7	Libre_2	BOOL	FALSE	
+5.0	Agitador_AG200	BOOL	FALSE	
+5.1	Agitador_AG201	BOOL	FALSE	
+5.2	Agitador_AG202	BOOL	FALSE	
+5.3	Bomba_P201	BOOL	FALSE	
+5.4	Bomba_P202	BOOL	FALSE	
+5.5	Libre_3	BOOL	FALSE	
+5.6	Libre_4	BOOL	FALSE	
+5.7	Libre_5	BOOL	FALSE	
+6.0	NumCicloC100	INT	0	
+8.0	S4_TotalFT_10201	REAL	0.000000e+000	
+12.0	S8_TotalFT_10001	REAL	0.000000e+000	
+16.0	S10_TotalFT_10201	REAL	0.000000e+000	
+20.0	S12_TotalFT_10201	REAL	0.000000e+000	
+24.0	S18_TotalFT_10202	REAL	0.000000e+000	
+28.0	S20_TotalFT_10202	REAL	0.000000e+000	
+32.0	S22_TotalFT_10201	REAL	0.000000e+000	
+36.0	S24_TotalFT_10201	REAL	0.000000e+000	
+40.0	S34_TotalFT_10402	REAL	0.000000e+000	
+44.0	S36_TotalFT_10402	REAL	0.000000e+000	
+48.0	S38_TotalFT_10501	REAL	0.000000e+000	
+52.0	S40_TotalFT_10501	REAL	0.000000e+000	
+56.0	S42_TotalFT_10402	REAL	0.000000e+000	
+60.0	S44_TotalFT_10402	REAL	0.000000e+000	

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB4 - <offline>

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
+64.0	S46_TotalFT_10501	REAL	0.000000e+000	
+68.0	S48_TotalFT_10501	REAL	0.000000e+000	
+72.0	S50_TotalFT_10401	REAL	0.000000e+000	
+76.0	S52_TotalFT_10401	REAL	0.000000e+000	
+80.0	S56_TotalFT_10401	REAL	0.000000e+000	
+84.0	S60_TotalFT_10401	REAL	0.000000e+000	
+88.0	S66_TotalFT_10401	REAL	0.000000e+000	
+92.0	LIBRE1	REAL	0.000000e+000	
+96.0	LIBRE2	REAL	0.000000e+000	
+100.0	LIBRE3	REAL	0.000000e+000	
+104.0	LIBRE4	REAL	0.000000e+000	
+108.0	LIBRE5	REAL	0.000000e+000	
+112.0	DPI_CI00	REAL	0.000000e+000	
+116.0	LIBRE11	REAL	0.000000e+000	
+120.0	LIBRE21	REAL	0.000000e+000	
+124.0	LIBRE31	REAL	0.000000e+000	
+128.0	LIBRE41	REAL	0.000000e+000	
+132.0	LIBRE51	REAL	0.000000e+000	
+136.0	LIBRE211	REAL	0.000000e+000	
+140.0	FCV100_01	BOOL	FALSE	
+140.1	FCV102_01	BOOL	FALSE	
+140.2	FCV102_02	BOOL	FALSE	
+140.3	FCV102_03	BOOL	FALSE	
+140.4	FCV104_01	BOOL	FALSE	
+140.5	FCV104_02	BOOL	FALSE	
+140.6	FCV104_03	BOOL	FALSE	
+140.7	FCV104_04	BOOL	FALSE	
+141.0	FCV105_01	BOOL	FALSE	
+141.1	TCV106_01	BOOL	FALSE	
+141.2	PCV100_03	BOOL	FALSE	
+141.3	Valvula_200_011	BOOL	FALSE	
+141.4	Valvula_533_061	BOOL	FALSE	
=142.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB5 - <offline>

DB5 - <offline> - Declaración

"MemoDatos"

DB de datos globales 5

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha código:

11/10/2011 12:01:45

Interface:

11/10/2011 12:01:45

Longitud (bloque / código / datos): 00272 00120 00000

Bloque: DB5

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	C100	STRUCT		Variable provisional
+0.0	Dato1	REAL	0.000000e+000	
+4.0	Dato2	REAL	0.000000e+000	
+8.0	Dato3	REAL	0.000000e+000	
+12.0	Dato4	REAL	0.000000e+000	
+16.0	Dato5	REAL	0.000000e+000	
+20.0	Dato6	REAL	0.000000e+000	
+24.0	Dato7	REAL	0.000000e+000	
+28.0	Dato8	REAL	0.000000e+000	
+32.0	Dato9	REAL	0.000000e+000	
+36.0	Dato10	REAL	0.000000e+000	
+40.0	Dato11	REAL	0.000000e+000	
+44.0	Dato12	REAL	0.000000e+000	
+48.0	Dato13	REAL	0.000000e+000	
+52.0	Dato14	REAL	0.000000e+000	
+56.0	Dato15	REAL	0.000000e+000	
+60.0	Dato16	REAL	0.000000e+000	
+64.0	Dato17	REAL	0.000000e+000	
+68.0	Dato18	REAL	0.000000e+000	
+72.0	Dato19	REAL	0.000000e+000	
+76.0	Dato20	REAL	0.000000e+000	
+80.0	Dato21	REAL	0.000000e+000	
+84.0	Dato22	REAL	0.000000e+000	
+88.0	Dato23	REAL	0.000000e+000	
+92.0	Dato24	REAL	0.000000e+000	
+96.0	Dato25	REAL	0.000000e+000	
+100.0	Dato26	REAL	0.000000e+000	
+104.0	Dato27	REAL	0.000000e+000	
+108.0	Dato28	REAL	0.000000e+000	
+112.0	Dato29	REAL	0.000000e+000	
+116.0	Dato30	REAL	0.000000e+000	
=120.0		END_STRUCT		
=120.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB6 - <offline>

DB6 - <offline> - Declaración

"Datos Digitales IN"

DB de datos globales 6

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 03/11/2011 10:19:18

Interface: 03/11/2011 10:19:18

Longitud (bloque / código / datos): 00126 00004 00000

Bloque: DB6

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	Paro Emergencia	BOOL	FALSE	
+0.1	LSL200L01	BOOL	FALSE	
+0.2	LSH200L02	BOOL	FALSE	
+0.3	LSL201L01	BOOL	FALSE	
+0.4	LSH201L02	BOOL	FALSE	
+0.5	LSL202L01	BOOL	FALSE	
+0.6	LSH202L02	BOOL	FALSE	
+0.7	PSL_A	BOOL	FALSE	
+1.0	PSL_B	BOOL	FALSE	
+1.1	Libre_1	BOOL	FALSE	
+1.2	Libre_2	BOOL	FALSE	
+1.3	Libre_3	BOOL	FALSE	
+1.4	Libre_4	BOOL	FALSE	
+1.5	Libre_5	BOOL	FALSE	
+1.6	Libre_6	BOOL	FALSE	
+1.7	Libre_7	BOOL	FALSE	
+2.0	Libre_8	BOOL	FALSE	
=4.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB7 - <offline>

DB7 - <offline> - Declaración

"Umbrales"

DB de datos globales 7

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 25/10/2011 11:52:25

Interface: 19/02/2004 18:54:15

Longitud (bloque / código / datos): 00478 00222 00000

Bloque: DB7

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	SpAL FT100_01	REAL	0.000000e+000	
+4.0	SpAL FT102_01	REAL	0.000000e+000	
+8.0	SpAL FT102_02	REAL	0.000000e+000	
+12.0	SpAL FT102_03	REAL	0.000000e+000	
+16.0	SpAL FT104_01	REAL	0.000000e+000	
+20.0	SpAL FT104_02	REAL	0.000000e+000	
+24.0	SpAL FT104_03	REAL	0.000000e+000	
+28.0	SpAL FT104_04	REAL	0.000000e+000	
+32.0	SpAL FT105_01	REAL	0.000000e+000	
+36.0	Libre 1	REAL	0.000000e+000	
+40.0	Libre 2	REAL	0.000000e+000	
+44.0	Libre 3	REAL	0.000000e+000	
+48.0	Libre 4	REAL	0.000000e+000	
+52.0	Libre 5	REAL	0.000000e+000	
+56.0	Libre 6	REAL	0.000000e+000	
+60.0	Libre 7	REAL	0.000000e+000	
+64.0	SpAH FT100_01	REAL	0.000000e+000	
+68.0	SpAH FT102_01	REAL	0.000000e+000	
+72.0	SpAH FT102_02	REAL	0.000000e+000	
+76.0	SpAH FT102_03	REAL	0.000000e+000	
+80.0	SpAH FT104_01	REAL	0.000000e+000	
+84.0	SpAH FT104_02	REAL	9.500000e+001	
+88.0	SpAH FT104_03	REAL	0.000000e+000	
+92.0	SpAH FT104_04	REAL	0.000000e+000	
+96.0	SpAH FT105_01	REAL	9.000000e+001	
+100.0	Libre 8	REAL	0.000000e+000	
+104.0	Libre 9	REAL	0.000000e+000	
+108.0	Libre 10	REAL	2.600000e+000	
+112.0	Libre 11	REAL	0.000000e+000	
+116.0	Libre 12	REAL	0.000000e+000	
+120.0	Libre 13	REAL	2.000000e+000	
+124.0	Libre 14	REAL	0.000000e+000	
+128.0	SpWL LT100_01	REAL	0.000000e+000	
+132.0	SpAH TT100_01	REAL	2.600000e+000	
+136.0	SpAH PT100_01	REAL	0.000000e+000	
+140.0	SpAH PT100_02	REAL	0.000000e+000	
+144.0	SpWH DPI C100	REAL	2.000000e+000	
+148.0	Libre 15	REAL	0.000000e+000	
+152.0	Libre 16	REAL	0.000000e+000	
+156.0	Libre 17	REAL	2.000000e+000	
+160.0	SpTL LT200_01	REAL	9.000000e+001	
+164.0	SpTH LT200_01	REAL	0.000000e+000	
+168.0	SpTL LT201_01	REAL	1.000000e+000	
+172.0	SpTH LT201_01	REAL	0.000000e+000	
+176.0	SpTL LT202_01	REAL	0.000000e+000	
+180.0	SpTH LT202_01	REAL	1.000000e+000	
+184.0	Libre 24	REAL	0.000000e+000	
+188.0	Libre 25	REAL	0.000000e+000	
+192.0	Level Retardo	INT	10	Preseleccion retardo Nivel
+194.0	Libre 26	REAL	0.000000e+000	
+198.0	LowFlow Retardo	INT	10	Preseleccion retardo caudal bajo
+200.0	HighFlow Retardo	INT	30	Preseleccion retardo caudal alto
+202.0	Libre 27	INT	0	
+204.0	Temp Retardo	INT	10	Preseleccion retardo Temperatura
+206.0	Libre 28	REAL	0.000000e+000	
+210.0	Presion Retardo	INT	10	Preseleccion retardo Presion
+212.0	Libre 29	REAL	0.000000e+000	
+216.0	Libre 30	INT	0	
+218.0	Libre 31	REAL	0.000000e+000	
=222.0		END STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB8 - <offline>

DB8 - <offline> - Declaración

"Contadores"

DB de datos globales 8

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2
 Hora y fecha Código: 18/10/2011 12:08:45
 Interface: 18/10/2011 12:08:45
 Longitud (bloque / código / datos): 00208 00060 00000

Bloque: DB8

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	Contado_AL_FT100_01	INT	0	
+2.0	Contado_AH_FT100_01	INT	0	
+4.0	Contado_AL_FT102_01	INT	0	
+6.0	Contado_AH_FT102_01	INT	0	
+8.0	Contado_AL_FT102_02	INT	0	
+10.0	Contado_AH_FT102_02	INT	0	
+12.0	Contado_AL_FT102_03	INT	0	
+14.0	Contado_AH_FT102_03	INT	0	
+16.0	Contado_AL_FT104_01	INT	0	
+18.0	Contado_AH_FT104_01	INT	0	
+20.0	Contado_AL_FT104_02	INT	0	
+22.0	Contado_AH_FT104_02	INT	0	
+24.0	Contado_AL_FT104_03	INT	0	
+26.0	Contado_AH_FT104_03	INT	0	
+28.0	Contado_AL_FT104_04	INT	0	
+30.0	Contado_AH_FT104_04	INT	0	
+32.0	Contado_AL_FT105_01	INT	0	
+34.0	Contado_AH_FT105_01	INT	0	
+36.0	Libre_1	INT	0	
+38.0	Libre_2	INT	0	
+40.0	Contado_AH_LT100_01	INT	0	
+42.0	Contado_AH_TT106_01	INT	0	
+44.0	Contado_AH_PT100_01	INT	0	
+46.0	Contado_AH_PT100_02	INT	0	
+48.0	Contado_WH_DPI_C100	INT	0	
+50.0	Libre_3	INT	0	
+52.0	Libre_4	INT	0	
+54.0	Libre_5	INT	0	
+56.0	Libre_6	INT	0	
+58.0	Libre_7	INT	0	
=60.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB9 - <offline>

DB9 - <offline> - Declaración

"Datos Alarmas"

DB de datos globales 9

Nombre: Familia:
 Autor: Versión: 0.1
 Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 03/11/2011 10:16:24

Interface: 03/11/2011 10:16:24

Longitud (bloque / código / datos): 00238 00010 00000

Bloque: DB9

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	FT10001 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+0.1	FT10001 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+0.2	FT10201 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+0.3	FT10201 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+0.4	FT10202 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+0.5	FT10202 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+0.6	FT10203 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+0.7	FT10203 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+1.0	FT10401 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+1.1	FT10401 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+1.2	FT10402 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+1.3	FT10402 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+1.4	FT10403 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+1.5	FT10403 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+1.6	FT10404 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+1.7	FT10404 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+2.0	FT10501 AlarmaL	BOOL	FALSE	
+2.1	FT10501 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+2.2	Libre_1	BOOL	FALSE	
+2.3	Libre_2	BOOL	FALSE	
+2.4	Libre_3	BOOL	FALSE	
+2.5	Libre_4	BOOL	FALSE	
+2.6	Libre_5	BOOL	FALSE	
+2.7	Libre_6	BOOL	FALSE	
+3.0	Libre_7	BOOL	FALSE	
+3.1	Libre_8	BOOL	FALSE	
+3.2	Libre_9	BOOL	FALSE	
+3.3	Libre_10	BOOL	FALSE	
+3.4	Libre_11	BOOL	FALSE	
+3.5	Libre_12	BOOL	FALSE	
+3.6	Libre_13	BOOL	FALSE	
+3.7	AlarmaCaudales	BOOL	FALSE	
+4.0	LT10001 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+4.1	TT10601 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+4.2	PT10001 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+4.3	PT10002 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+4.4	DPI100 AlarmaH	BOOL	FALSE	
+4.5	Libre_14	BOOL	FALSE	
+4.6	Libre_15	BOOL	FALSE	
+4.7	AlarmaColumna	BOOL	FALSE	
+5.0	ParoEmergencia	BOOL	FALSE	
+5.1	BajaPresionAireA	BOOL	FALSE	
+5.2	BajaPresionAireB	BOOL	FALSE	
+5.3	EnclavamientoGeneral	BOOL	FALSE	
+5.4	Libre_21	BOOL	FALSE	
+5.5	Libre_22	BOOL	FALSE	
+5.6	Libre_23	BOOL	FALSE	
+5.7	Libre_24	BOOL	FALSE	
+6.0	FalloAG200	BOOL	FALSE	
+6.1	FalloAG201	BOOL	FALSE	
+6.2	FalloAG202	BOOL	FALSE	
+6.3	FalloP201	BOOL	FALSE	
+6.4	FalloP202	BOOL	FALSE	
+6.5	Libre_30	BOOL	FALSE	
+6.6	Libre_31	BOOL	FALSE	
+6.7	Libre_32	BOOL	FALSE	
+7.0	QmAG200	BOOL	FALSE	
+7.1	QmAG201	BOOL	FALSE	
+7.2	QmAG202	BOOL	FALSE	
+7.3	QmP201	BOOL	FALSE	
+7.4	QmP202	BOOL	FALSE	
+7.5	Libre_33	BOOL	FALSE	
+7.6	Libre_34	BOOL	FALSE	

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB9 - <offline>

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
+7.7	Libre_35	BOOL	FALSE	
+8.0	LSL200L01	BOOL	FALSE	
+8.1	LSH200L02	BOOL	FALSE	
+8.2	LSL201L01	BOOL	FALSE	
+8.3	LSH201L02	BOOL	FALSE	
+8.4	LSL202L01	BOOL	FALSE	
+8.5	LSH202L02	BOOL	FALSE	
=10.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB10 - <offline>

DB10 - <offline> - Declaración

"FIC C100 Datos"

DB de datos globales 10

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código: 28/10/2011 10:31:35

Interface: 20/09/2011 21:30:16

Longitud (bloque / código / datos): 00760 00286 00000

Bloque: DB10

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	FIC100_01	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+26.0	FIC104_01	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+52.0	FIC104_02	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+78.0	FIC104_03	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+104.0	FIC104_04	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB10 - <offline>

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+130.0	PIC105_01	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+156.0	TIC106_01	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+182.0	PIC102_01	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+208.0	PIC102_02	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+234.0	PIC102_03	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
+260.0	PIC100_03	STRUCT		
+0.0	P	REAL	1.000000e+000	
+4.0	I	DINT	L#5	

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB10 - <offline>

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
+8.0	D	DINT	L#0	
+12.0	Orden_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.1	Orden_MAN	BOOL	FALSE	
+12.2	Orden_PID	BOOL	FALSE	
+12.3	Orden_FORZAR	BOOL	FALSE	
+12.4	Estado_AUTO	BOOL	FALSE	
+12.5	Estado_PID	BOOL	FALSE	
+14.0	OP_FORZAR	REAL	0.000000e+000	
+18.0	SP_PID	REAL	0.000000e+000	
+22.0	OUTPUT	REAL	0.000000e+000	
=26.0		END_STRUCT		
=286.0		END_STRUCT		

SIMATIC PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB15 - <offline>

DB15 - <offline> - Declaración

"DatosEtapa"

DB de datos globales 15

Nombre: Familia:
Autor: Versión: 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 01/11/2011 10:45:40
Interface: 01/11/2011 10:45:40
Longitud (bloque / código / datos): 00132 00022 00000

Bloque: DB15

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	C100	STRUCT		
+0.0	CAUDAL_PV	REAL	0.000000e+000	
+4.0	CAUDAL_SP	REAL	0.000000e+000	
+8.0	HORAS_PV	INT	0	
+10.0	MINUTOS_PV	INT	0	
+12.0	SEGUNDOS_PV	INT	0	
+14.0	HORAS_SP	INT	0	
+16.0	MINUTOS_SP	INT	0	
+18.0	SEGUNDOS_SP	INT	0	
+20.0	BarraEstado	INT	0	
=22.0		END_STRUCT		
=22.0		END_STRUCT		

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB150

DB150 - <offline>

"FIC_100-01"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB instancia de FB41

Nombre:		Familia:	ICONT
Autor:	SIMATIC	Versión:	0.0
		Versión del bloque:	2
Longitud (bloque / datos):			00370 / 00126
Fecha y hora			
Código:			20/09/2011 17:54:35
Interface:			22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	LITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	VW#16#0	VW#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	LITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	VW#16#0	VW#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB150

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvtAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sblLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB151

DB151 - <offline>

"FIC_104-01"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB Instancia de FB41

Nombre: Familia: ICONT

Autor: SIMATIC Versión: 0.0

Versión del bloque: 2

Longitud (bloque / datos): 00370 / 00126

Fecha y hora

Código: 20/09/2011 18:47:10

Interface: 22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable periphery on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable periphery
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value periphery
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB151

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	slnvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	slanteilAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHlMOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sbLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB152

DB152 - <offline>

"FIC_104-02"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB instancia de FB41

Nombre: Familia: ICONT
Autor: SIMATIC Versión: 0.0
 Versión del bloque: 2
Longitud (bloque / datos): 00370 / 00126
Fecha y hora
Código: 20/09/2011 19:20:53
Interface: 22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

S IMATIC

PROYECTO\S IMATIC 300\CPU318-2\...\DB152

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbAwHLMOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbAwLLMOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sblLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB153

DB153 - <offline>

"FIC_104-03"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB instancia de FB41

Nombre: **Familia:** ICONT
Autor: SIMATIC **Versión:** 0.0
Versión del bloque: 2
Longitud (bloque / datos): 00370 / 00126
Fecha y hora
Código: 20/09/2011 19:33:25
Interface: 22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB153

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sbLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB154

DB154 - <offline>

"FIC_104-04"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB instancia de FB41

Nombre:		Familia:	ICONT
Autor:	SIMATIC	Versión:	0.0
		Versión del bloque:	2
Longitud (bloque / datos):			00370 / 00126
Fecha y hora			
Código:			20/09/2011 19:49:31
Interface:			22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	VW#16#0	VW#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	VW#16#0	VW#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB154

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sInteilAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sblimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB155

DB155 - <offline>

"FIC_105-01"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB Instancia de FB41

Nombre: SIMATIC **Familia:** ICONT
Autor: **Versión:** 0.0
Versión del bloque: 2
Longitud (bloque / datos): 00370 / 00126
Fecha y hora
Código: 20/09/2011 19:58:28
Interface: 22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable periphery on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable periphery
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value periphery
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB155

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sbLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB157

DB157 - <offline>

"TIC_106-01"

Datos

Tipo de bloque de datos:

DB instancia de FB41

Nombre:

Familia:

ICONT

Autor:

SIMATIC

Versión:

0.0

Versión del bloque:

2

Longitud (bloque / datos):

00370 / 00126

Fecha y hora

Código:

20/09/2011 20:14:56

Interface:

22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB157

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sInteilAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sblLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB158

DB158 - <offline>

"FIC_102-01"

Datos

Tipo de bloque de datos:

DB instancia de FB41

Nombre:

Familia:

ICONT

Autor:

SIMATIC

Versión:

0.0

Versión del bloque:

2

Longitud (bloque / datos):

00370 / 00126

Fecha y hora

Código:

20/09/2011 20:48:48

Interface:

22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable periphery on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable periphery
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value periphery
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB158

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sbLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB159

DB159 - <offline>

"FIC_102-02"

Datos

Tipo de bloque de datos:

DB instancia de FB41

Nombre:

Familia:

ICONT

Autor:

SIMATIC

Versión:

0.0

Versión del bloque:

2

Longitud (bloque / datos):

00370 / 00126

Fecha y hora

Código:

20/09/2011 21:11:10

Interface:

22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable periphery on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable periphery
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value periphery
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB159

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sbLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB160

DB160 - <offline>

"FIC_102-03"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB instancia de FB41

Nombre:		Familia:	ICONT
Autor:	SIMATIC	Versión:	0.0
		Versión del bloque:	2
Longitud (bloque / datos):	00370 / 00126		
Fecha y hora	20/09/2011 21:23:11		
Código:	22/07/1996 07:33:06		
Interface:			

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	W#16#0	W#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB160

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbArwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbArwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sblLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB161

DB161 - <offline>

"PIC_100-01"

Datos

Tipo de bloque de datos: DB instancia de FB41

Nombre:		Familia:	ICONT
Autor:	SIMATIC	Versión:	0.0
		Versión del bloque:	2
Longitud (bloque / datos):			00370 / 00126
Fecha y hora			
Código:			20/09/2011 21:35:04
Interface:			22/07/1996 07:33:06

Comentario:

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	in	COM_RST	BOOL	FALSE	FALSE	complete restart
0.1	in	MAN_ON	BOOL	TRUE	TRUE	manual value on
0.2	in	PVPER_ON	BOOL	FALSE	FALSE	process variable peripherie on
0.3	in	P_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	proportional action on
0.4	in	I_SEL	BOOL	TRUE	TRUE	integral action on
0.5	in	INT_HOLD	BOOL	FALSE	FALSE	integral action hold
0.6	in	I_ITL_ON	BOOL	FALSE	FALSE	initialization of the integral action
0.7	in	D_SEL	BOOL	FALSE	FALSE	derivative action on
2.0	in	CYCLE	TIME	T#1S	T#1S	sample time
6.0	in	SP_INT	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	internal setpoint
10.0	in	PV_IN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable in
14.0	in	PV_PER	WORD	VW#16#0	VW#16#0	process variable peripherie
16.0	in	MAN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manual value
20.0	in	GAIN	REAL	2.000000e+000	2.000000e+000	proportional gain
24.0	in	TI	TIME	T#20S	T#20S	reset time
28.0	in	TD	TIME	T#10S	T#10S	derivative time
32.0	in	TM_LAG	TIME	T#2S	T#2S	time lag of the derivative action
36.0	in	DEADB_W	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	dead band width
40.0	in	LMN_HLM	REAL	1.000000e+002	1.000000e+002	manipulated value high limit
44.0	in	LMN_LLM	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value low limit
48.0	in	PV_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	process variable factor
52.0	in	PV_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable offset
56.0	in	LMN_FAC	REAL	1.000000e+000	1.000000e+000	manipulated value factor
60.0	in	LMN_OFF	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value offset
64.0	in	I_ITLVAL	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	initialization value of the integral action
68.0	in	DISV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	disturbance variable
72.0	out	LMN	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	manipulated value
76.0	out	LMN_PER	WORD	VW#16#0	VW#16#0	manipulated value peripherie
78.0	out	QLMN_HLM	BOOL	FALSE	FALSE	high limit of manipulated value reached
78.1	out	QLMN_LLM	BOOL	FALSE	FALSE	low limit of manipulated value reached
80.0	out	LMN_P	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	proportionality component
84.0	out	LMN_I	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	integral component
88.0	out	LMN_D	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	derivative component
92.0	out	PV	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	process variable

SIMATIC

PROYECTO\SIMATIC 300\CPU318-2\...\DB161

Dirección	Declaración	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
96.0	out	ER	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	error signal
100.0	stat	sInvAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
104.0	stat	sIntellAlt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
108.0	stat	sRestInt	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
112.0	stat	sRestDif	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
116.0	stat	sRueck	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
120.0	stat	sLmn	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	
124.0	stat	sbAnwHLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.1	stat	sbAnwLLmOn	BOOL	FALSE	FALSE	
124.2	stat	sbLimOn	BOOL	TRUE	TRUE	

ANEXO E. DATOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS.

Este Anexo contiene información técnica acerca de los equipos utilizados en este proyecto. Se recogen tablas de características, esquemas de conexión, croquis de dimensiones, etc.

E.1. CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE (PLC)

E.1.1. Datos Técnicos.

SIMATIC S7-300, CPU 318-2 DP 512 KBYTES MEMORIA CENTRAL (256 KB CODIGO; 256 KB DATOS INTERFACE 1: MPI 12 MBITS/S; INTERFACE 2: PROFIBUS DP	
Información general	
Versión del HW	03
Versión de firmware	V3.0
Ingeniería con Paquete de programación	STEP 7 V5.1 SP2
Tensión de alimentación	
24 V DC	Sí
Rango admisible, límite inferior (DC)	20,4 V
Rango admisible, límite superior (DC)	28,8 V
Protección externa para líneas de alimentación (recomendación)	Automático magnetotérmico, curva B o C, 2 A
Intensidad de entrada	
Consumo (en marcha en vacío), típ.	1,2 A
Intensidad de cierre, máx.	12 A
Intensidad de cierre, típ.	8 A
I^2t	0,4 A ² ·s
De la tensión de alimentación L+, máx.	i
Pérdidas	
Pérdidas, típ.	12 W
Memoria	
Memoria de trabajo	
integrada	512 kbyte
integrada	512 kbyte
Memoria de carga	
ampliable con FEPRM	Sí
ampliable con FEPRM, máx.	4 Mbyte
ampliable con FEPRM, máx.	4 Mbyte
ampliable con RAM	Sí
ampliable con RAM, máx.	2 Mbyte
ampliable con RAM, máx.	2 Mbyte
Respaldo	
existente	Sí
con pila	Sí; Todos los bloques
sin pila	Sí; 11 Kbytes
Tiempos de ejecución de la CPU	
para operaciones de bits, mín.	0,1 µs
para operaciones de bits, máx.	0,1 µs
para operaciones de palabras, mín.	0,1 µs
para aritmética en coma fija, mín.	0,1 µs
para aritmética en coma flotante, mín.	0,6 µs
para operaciones de tiempo/contaje, mín.	0,1 µs

CPU-bloques

DB	
Cantidad, máx.	2047; Banda de números: 1 a 2047
FB	
Cantidad, máx.	1024; Banda de números: 0 a 1023
FC	
Cantidad, máx.	1024; Banda de números: 0 a 1023
OB	
Descripción	Ver Lista de operaciones
Cantidad, máx.	Ver Lista de operaciones
Nº de OBs de alarma horaria	2; OB 10, 11
Nº de OBs de alarma de retardo	2; OB 20, 21
Nº de OB de alarma cíclica	2; OB 32, 35
Nº de OBs de alarma de proceso	2; OB 40, 41
Nº de OBs de arranque	1; OB 100
Nº de OBs de errores asíncronos	5; OB 80, 81, 85, 86, 87
Nº de OBs de errores síncronos	2; OB 121, 122
Profundidad de anidamiento	
por cada prioridad	16
adicional, dentro de un OB de error	3

Contadores, temporizadores y su remanencia

Contadores S7	
Cantidad	512
de ellos, remanentes sin pila	
Configurable	Sí
predeterminado	Z 0 a Z 7
Rango de contaje	
Límite inferior	0
Límite superior	999
Contadores IEC	
existente	Sí
Clase	SFB
Temporizadores S7	
Cantidad	512
Remanencia	
Configurable	Sí
predeterminado	Ningún temporizador remanente
Rango de tiempo	
Límite inferior	10 ms
Límite superior	9990 s
Temporizadores IEC	
existente	Sí
Clase	SFB

Áreas de datos y su remanencia

Marcas	
Cantidad, máx.	1024 byte
Cantidad, máx.	1024 byte
Remanencia disponible	Sí; MB 0 a MB 1023
Remanencia predeterminada	MB 0 a MB 15
Nº de marcas de ciclo	8; 1 byte de marcas
Bloques de datos	
Cantidad, máx.	2047; de DB 1 a DB 2047
Datos locales	
ajustable, máx.	8192 byte
ajustable, máx.	8192 byte
predeterminado	3584 byte
predeterminado	3584 byte
por cada prioridad, máx.	8192 byte
por cada prioridad, máx.	8192 byte

Área de direcciones

Área de direcciones de periferia	
Entradas	8 kbyte
Entradas	8 kbyte
Salidas	8 kbyte
Salidas	8 kbyte
de ellas, descentralizadas	
Entradas	8 kbyte
Entradas	8 kbyte
Salidas	8 kbyte
Imagen del proceso	
Entradas	2048 byte
Entradas	2048 byte
Salidas	2048 byte
Salidas	2048 byte
Entradas, predeterminado	256 byte
Entradas, predeterminado	256 byte
Salidas, predeterminado	256 byte
Salidas, predeterminado	256 byte
Canales digitales	
Entradas	65536
Salidas	65536
Entradas, de ellas centralizadas	1024
Salidas, de ellas centralizadas	1024
Canales analógicos	
Entradas	4096
Salidas	4096
Entradas, de ellas centralizadas	256
Salidas, de ellas centralizadas	128
Configuración del hardware	
Bastidores, máx.	4
Módulos por bastidor, máx.	8
Aparatos de ampliación, máx.	3
Nº de maestros DP	
integrada	2
Vía CP	4; CP342-5
Nº de FM y CP utilizables (recomendación)	
FM	16
CP, punto a punto	8
CP, LAN	16
Hora	
Reloj	
Reloj por hardware (reloj tiempo real)	Sí
respaldado y sincronizable	Sí
Desviación diaria, máx.	10 s
Contador de horas de funcionamiento	
Cantidad	8
Número/banda numérica	0 a 7
Rango de valores	0 a 32.767 horas
Granularidad	1 hora
remanente	Sí
Sincronización de la hora	
Soporta servidor iPAR	Sí
en MPI, maestro	Sí
en MPI, esclavo	Sí
en el autómatas, maestro	Sí
en el autómatas, esclavo	Sí

1. Interfaz

Tipo de interfaz	Interfaz RS485 integrada
Norma física	RS 485
con aislamiento galvánico	Sí
Alimentación en interfaz (15 a 30 V DC), máx.	200 mA
Funcionalidad	
MPI	Sí
Maestro DP	Sí
Esclavo DP	Sí
Acoplamiento punto a punto	No
MPI	
Nº de conexiones	32
Servicios	
Comunicación PG/OP	Sí
Comunicación de datos globales	Sí
Comunicación S7 básica	Sí
Comunicación S7	Sí
Comunicación S7, como servidor	Sí
Nº de estaciones, máx.	32
Velocidad de transferencia, máx.	12 Mbit/s
Maestro DP	
Servicios	
Comunicación PG/OP	Sí
Comunicación de datos globales	No
Comunicación S7 básica	No
Comunicación S7, como servidor	Sí
Soporte de equidistancia	Sí
SYNC/FREEZE	Sí
Activar/desactivar esclavos DP	Sí
Comunicación directa de datos (esclavo-esclavo)	Sí; Emisor y receptor
Velocidad de transferencia, máx.	12 Mbit/s
Nº de esclavos DP, máx.	125
Área de direcciones	
Entradas, máx.	2 kbyte
Entradas, máx.	2 kbyte
Salidas, máx.	2 kbyte
Salidas, máx.	2 kbyte
Datos útiles por esclavo DP	
Entradas, máx.	244 byte
Salidas, máx.	244 byte
Esclavo DP	
Nº de conexiones	12
Servicios	
Comunicación PG/OP	Sí
Enrutado	Sí
Velocidad de transferencia, máx.	12 Mbit/s
Memoria de transferencia	
Entradas	244 byte
Salidas	244 byte

2. Interfaz

Tipo de interfaz	Interfaz RS485 integrada
Norma física	RS 485
con aislamiento galvánico	Sí
Alimentación en interfaz (15 a 30 V DC), máx.	200 mA
Funcionalidad	
MPI	No
Maestro DP	Sí

Esclavo DP	Sí
Local Operating Network	No
Maestro DP	
Número de conexiones máx.	16
Servicios	
Comunicación PG/OP	Sí
Enrutado	Sí
Comunicación de datos globales	No
Comunicación S7 básica	No
Comunicación S7	Sí
Comunicación S7, como cliente	No
Comunicación S7, como servidor	Sí
Soporte de equidistancia	Sí
SYNC/FREEZE	Sí
Activar/desactivar esclavos DP	Sí
Velocidad de transferencia, máx.	12 Mbit/s
Nº de esclavos DP, máx.	125
Área de direcciones	
Entradas, máx.	244 byte
Entradas, máx.	244 byte
Salidas, máx.	244 byte
Salidas, máx.	244 byte
Datos útiles por esclavo DP	
Entradas, máx.	244 byte
Salidas, máx.	244 byte
Esclavo DP	
Servicios	
Enrutado	Sí
Archivo GSD	siem807f.gsg
Velocidad de transferencia, máx.	12 Mbit/s
Memoria de transferencia	
Entradas	244 byte
Salidas	244 byte
Funciones de comunicación	
Comunicación PG/OP	Sí
Comunicación de datos globales	
Soporta servidor iPAR	Sí
Nº de paquetes GD, emisor, máx.	1
Nº de paquetes GD, receptor, máx.	2
Tamaño de paquetes GD, máx.	54 byte
Tamaño de paquetes GD (de ellos, coherentes), máx.	32 byte
Comunicación S7 básica	
Soporta servidor iPAR	Sí
Datos útiles por tarea, máx.	76 byte
Datos útiles por petición (de ellos, coherentes), máx.	76 byte
Comunicación S7	
Soporta servidor iPAR	Sí
como servidor	Sí
Datos útiles por tarea, máx.	160 byte
Datos útiles por tarea, máx.	160 byte
Comunicación compatible con S5	
Soporta servidor iPAR	Sí; a través de CP y FC cargables
Comunicación estándar (FMS)	
Soporta servidor iPAR	Sí; a través de CP y FC cargables

Nº de conexiones	
Total	32
usable para comunicación PG	31
reservadas para comunicación PG	1
usable para comunicación OP	31
reservadas para comunicación OP	1
usables para comunicación básica S7	30
aplicables para la comunicación S7	30
Funciones de aviso S7	
Avisos de diagnóstico de proceso	Sí
Bloques Alarm-S activos simultáneamente, máx.	100
Funciones de test y puesta en marcha	
Estado/forzado	
Estado/Forzado de variables	Sí
Variables	Entradas, salidas, marcas, DB, tiempos, contadores
Nº de variables, máx.	70
Forzado permanente	
Forzado permanente	Sí
Forzado permanente, variables	Entradas, salidas, marcas, entradas de periferia, salidas de periferia
Nº de variables, máx.	256
Estado de bloques	Sí
Paso individual	Sí
Nº de puntos de parada	4
Búfer de diagnóstico	
existente	Sí
Nº de entradas, máx.	100
Configurable	No
Configuración	
Software de configuración	
STEP 7	Sí; V5.0
programación	
Lenguaje de programación	
KOP	Sí
FUP	Sí
AWL	Sí
SCL	Sí
CFC	Sí
HiGraph®	Sí
Juego de operaciones	Ver Lista de operaciones
Niveles de paréntesis	8
Librerías de software	
Diagnóstico del proceso	Sí
Reguladores por software	Sí
Funciones de sistema (SFC)	Ver Lista de operaciones
Bloques de función de sistema (SFB)	Ver Lista de operaciones
Protección de know-how	
Protección de programas de usuario/Protección por contraseña	Sí
Vigilancia de tiempo de ciclo	
Límite inferior	1 ms
Límite superior	6000 ms
Configurable	Sí
predeterminado	150 ms
Dimensiones	
Anchura	160 mm
Altura	125 mm
Profundidad	130 mm
Peso	
Peso, aprox.	930 g

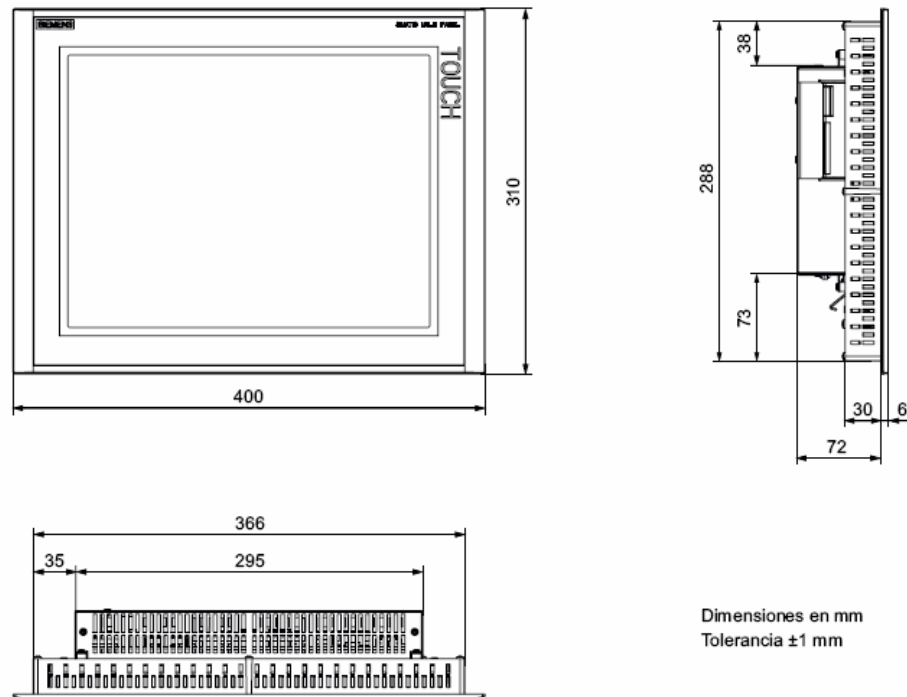
E.2. PANEL DE OPERADOR

E.2.1. Datos técnicos

Datos técnicos

12.1 Croquis acotados

12.1.3 Croquis acotados del MP 377 15" Touch



Datos técnicos

12.2 Datos técnicos

12.2 Datos técnicos

Panel de operador

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
Peso sin embalaje	3,75 kg	5,41 kg	4,69 kg	aprox. 7,3 kg, con adaptador básico aprox. 7,7 kg	7,65 kg

Display

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
Tipo	LCD-TFT				
Área activa del display	246 mm x 184,5 mm (12,1")		304,1 mm x 228,1 mm (15")		376,3 mm x 301,1 mm (19")
Resolución	800 x 600 puntos de imagen		1.024 x 768 píxel		1.280 x 1.024 píxel
Colores representables	64 k				
Ajuste de brillo	Sí				
Retroiluminación	CCFL				
Half Brightness Life time, típico	50.000 h				
Categoría de error de píxeles según DIN EN ISO 13406-2	II				

Unidad de entrada

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
Tipo	Pantalla táctil, analógica, resistiva	Tecclado	Pantalla táctil, analógica, resistiva		

Memoria

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
Memoria de aplicación	12 Mbytes				

Datos técnicos
12.2 Datos técnicos

Puertos

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
1 x RS 422/RS 485	Máx. 12 Mbits/s, válido en modo DP				
2 x USB 2.0	USB-Host equivale a USB Standard 2 (compatible con dispositivos USB low-speed y full-speed), carga máxima 500 mA				
2 x Ethernet	RJ45 10/100 Mbit/s				
Audio	Line Out				

Tensión de alimentación

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
Tensión nominal	+24 V DC				
Rango de tensión admisible	19,2 V a 28,8 V (-20 %, +20 %)				
Transitorios, máximo admisible	35 V (500 ms)				
Tiempo entre dos transitorios, mínimo	50 s				
Consumo de corriente					
• Típico	aprox. 1.300 mA		aprox. 1.700 mA		aprox. 2.200 mA
• Corriente continua máx.	aprox. 1.800 mA		aprox. 2.500 mA		aprox. 3.100 mA
• Impulso de corriente de conexión I _{2t}	aprox. 4 A²s		aprox. 4 A²s		aprox. 4 A²s
Fusible interno	Electrónico				

Otros

	MP 377 12" Touch	MP 377 12" Key	MP 377 15" Touch	MP 377 PRO 15" Touch	MP 377 19" Touch
Reloj de tiempo real, con memoria ¹⁾	Sí				
Altavoz	Integrado				
Intensidad del campo magnético	50/60 Hz, 100 A/m valor efectivo				

¹⁾ Tiempo de enlace de la memoria aprox. 6 semanas.

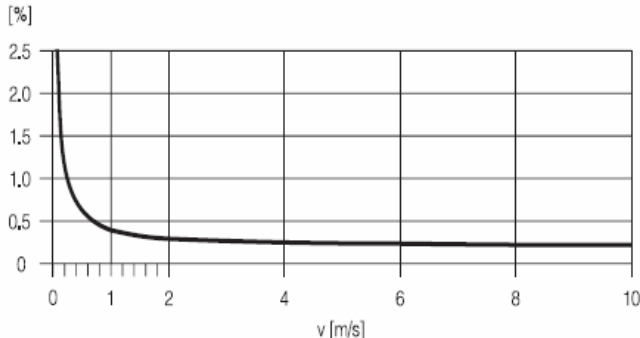
E.3. CAUDALIMETROS

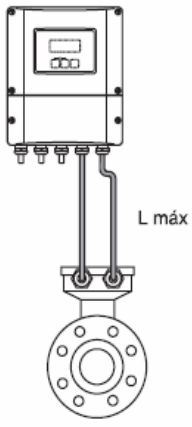
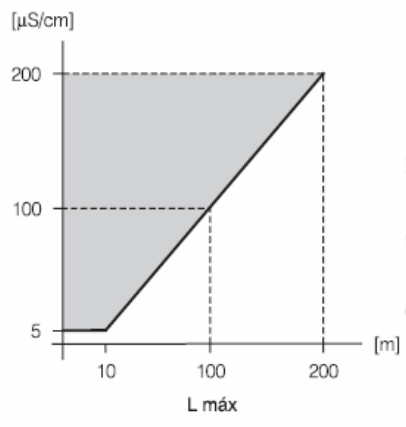
E.3.1. Datos técnicos

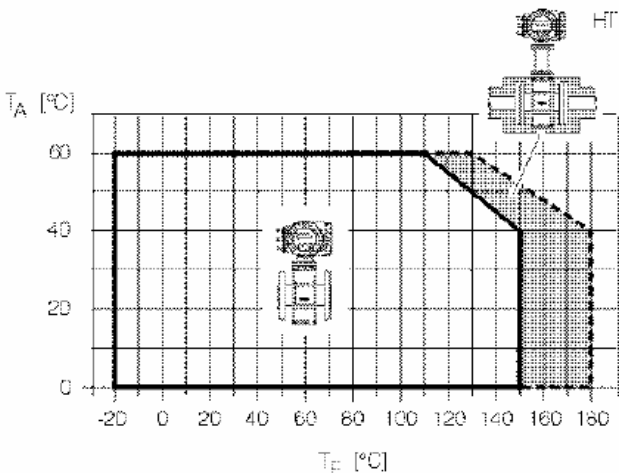
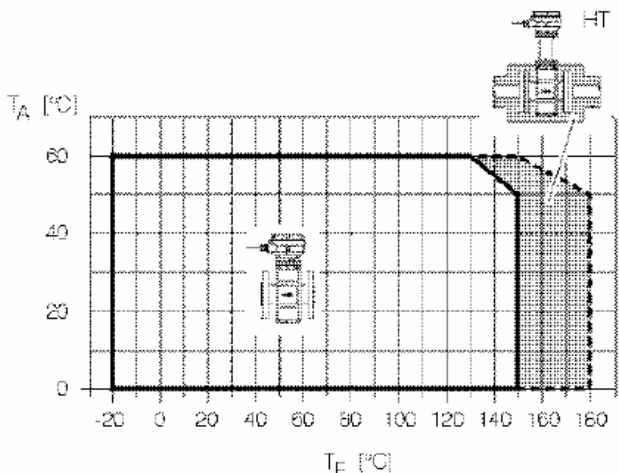
10.1 Presentación resumida de las características técnicas

Aplicación	
Aplicación	Medición del caudal de fluidos en sistemas de tuberías cerrados. Para la medición se requiere como mínimo una conductividad $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ la conductividad mínima requerida en el caso de agua desmineralizada es $\geq 20 \mu\text{S/cm}$. Aplicaciones en la tecnología de medición, control y regulación para monitorización de procesos, operaciones de llenado y de dosificación.
Función y diseño del sistema	
Principio de medida	Medida electromagnética del caudal en base a la ley de Faraday.
Sistema medidor	El sistema medidor se compone de un transmisor y de un sensor. Se dispone de dos variables: – Versión compacta – Versión separada <i>Transmisor</i> • Promag 53 <i>Sensor</i> • Promag W (para aplicaciones de agua/aguas residuales) DN 25...2000, revestimiento de poliuretano o goma dura • Promag P (aplicaciones químicas y de proceso) DN 15...600, revestimiento de PFA o PTFE • Promag H (para aplicaciones higiénicas) DN 2...100, revestimiento de PFA
Variables de entrada	
Variable de proceso	Caudal (proporcional al voltaje inducida)
Campo de medida	Típicamente $v = 0,01 \dots 10 \text{ m/s}$ con la precisión de medida especificada
Margen de caudales operable	Por encima de 1000 : 1
Señales de entrada	<i>Entrada de estado (entrada auxiliar):</i> $U = 3 \dots 30 \text{ V c.c.}$, $R_i = 5 \text{ k}\Omega$, aislada galvánicamente Configurable para: reposición del totalizador, supresión del valor medido, reposición del mensaje de error. <i>Entrada de corriente:</i> activa/pasiva seleccionable, aislada galvánicamente, resolución: $2 \mu\text{A}$ activa: $4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_i \leq 150 \Omega$ máx. 24 V c.c. , resistente al cortocircuito pasiva: $0/4 \dots 20 \text{ mA}$, $R_i \leq 150 \Omega$, máx. 30 V c.c.

Variables de salida	
Señal de salida	<p>Salida de corriente: activa/pasiva seleccionable, aislada galvánicamente, constante de tiempo seleccionable (0,05...100 s), valor de fondo de escala seleccionable, coeficiente de temperatura: típicamente 0,005 % del valor de la lectura/°C; resolución: 0,5 μA</p> <ul style="list-style-type: none"> • activa: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \Omega$ (para HART: $R_L \geq 250 \Omega$) • pasiva: 4...20 mA, máx. 30 V c.c., $R_L \leq 150 \Omega$ <p>Salida de frecuencia impulsos: activa/pasiva seleccionable, aislada galvánicamente</p> <ul style="list-style-type: none"> • activa: 24 V c.c., 25 mA (máx. 250 mA/20 m/s), $R_L > 100 \Omega$ • pasiva: colector abierto, 30 V c.c., 250 mA <p>Salida de frecuencia: frecuencia de fondo de escala 2...10000 Hz ($f_{max} = 12,5$ kHz), relación marcha/paño 1:1, anchura máxima del impulso 10 s</p> <p>Salida de impulsos: valor por impulso y polaridad del impulso seleccionables, anchura del impulso ajustable (0,05...10 s), x anchura del impulso) la relación marcha/paño es de 1:1</p>
Señal en caso de alarma	<ul style="list-style-type: none"> • Salida de corriente → modo alarma seleccionable • Salida de frecuencia/impulsos → modo alarma seleccionable • Salida por relé → "desexcitado" en caso de defecto o falta de la tensión de alimentación eléctrica. <p>Detalle → pá g.83</p>
Carga	véase "señal de salida"
Salida de conmutación	<p>Salida por relé (relé 1, relé 2) Contactos NC (normalmente cerrados) o NO (normalmente abiertos) disponibles (por omisión: relé 1 = NO, relé 2 = NC), máx.30 V / 0.5 A c. a. ; 60V/ 0. A c.c., aislada galvánicamente. Configurable para: mensajes de error, Detección de Tubo Vacio (EPD), sentido de circulación del fluido, valores límite.</p>
Corte por caudal residual	Los puntos de conmutación para el corte por caudal residual se pueden seleccionar.
Aislamiento galvánico	Todos los circuitos para entradas, salidas y fuente de alimentación eléctrica están aislados galvánicamente entre sí.
Fuente de alimentación eléctrica	
Conexiones eléctricas	v. pá g.39 y sig.
Compensación de potencial	v. pá g.47 y sig.
Entradas de cables	<p>Cables de la fuente de alimentación y cables de señal (entradas/salidas):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entrada del cable M20 x 1,5 (8...12 mm) – Prensaestopas para entradas de cable, rosca PG 13,5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2" <p>Cable de conexión para la versión separada:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entrada del cable M20 x 1,5 (8...12 mm) – Prensaestopas para las entradas del cable, rosca PG 13,5 (5...15 mm), 1/2" NPT, G 1/2"
Especificaciones del cable	v. pá g.41
Tensión de alimentación	<p>85...260 V c.a., 45...65 Hz</p> <p>20...55 V c.a., 45...65 Hz</p> <p>16...62 V c.c.</p>
Consumo	<p>c.a.: <15VA (incluido el sensor)</p> <p>c.c.: <15 W (incluido el sensor)</p> <p>Intensidad en el cierre del circuito</p> <ul style="list-style-type: none"> – máx. 13,5 A (< 50 ms) a 24 V c.c. – máx. 3 A (< 5 ms) a 260 V c.a.

<i>Fallo de la fuente de alimentación</i>	Duración mínima 1 ciclo <ul style="list-style-type: none"> EEPROM o T-DAT™ guardan los datos del sistema medidor si falla la fuente de alimentación S-DAT™ = chip para guardar datos intercambiable que registra los datos del sensor: diámetro nominal, número de serie, factor de calibrado, punto cero, etc.
Precisión	
<i>Condiciones de referencia</i>	Según DIN 19200 y VDI/VE 2641: <ul style="list-style-type: none"> Temperatura del fluido : $+28\text{ °C} \pm 2\text{ K}$ Temperatura ambiente: $+22\text{ °C} \pm 2\text{ K}$ Período de calentamiento: 30 minutos Montaje: <ul style="list-style-type: none"> Tramo de entrada $> 10 \times \text{DN}$ Tramo de salida $> 5 \times \text{DN}$ El transmisor y el sensor están puestos a tierra. El sensor está centrado con respecto a la tubería.
<i>Error medido</i>	Salida de impulsos: $\pm 0,2\%$ del valor de la lectura $\pm 2\text{ mm/s}$ Salida de corriente: adicionalmente $\pm 5\text{ }\mu\text{A}$ (típico) <p>Las fluctuaciones de la tensión de alimentación no tienen ningún efecto sobre el alcance especificado.</p>  <p style="text-align: right;">F-xxxxxx-05-xxxx-xx-012</p>
<i>Repetibilidad</i>	$\pm 0,1\%$ del valor de la lectura $\pm 0,5\text{ mm/s}$

Condiciones de trabajo	
Condiciones de instalación	
<i>Instrucciones de instalación</i>	Orientación: (vertical u horizontal) Restricciones y otras recomendaciones v. pág. 15 y sig.
<i>Tramos de entrada y de salida</i>	Tramo de entrada: $\geq 5 \times \text{DN}$ (típico) Tramo de salida: $\geq 2 \times \text{DN}$ (típico)
<i>Longitud del cable de conexión</i>	<p>La longitud admisible del cable $L_{\text{máx}}$ depende de la conductividad del fluido. Para medir agua desmineralizada se requiere una conductividad mínima de $20 \mu\text{S/cm}$.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>[$\mu\text{S/cm}$]</p>  <p>[m]</p> <p>$L_{\text{máx}}$</p> </div> </div> <p>Valores admisibles = Área sombreada en gris</p>
Condiciones ambientales	
<i>Temperatura ambiente</i>	<p>$-20 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (sensor, transmisor)</p> <p>Ténganse en cuenta los puntos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instale el equipo en un lugar umbrío. Evite la luz solar directa, en particular en las regiones de clima cálido. • Si tanto la temperatura del fluido como la temperatura ambiente son altas, instale el transmisor en una ubicación separada del sensor (→ "Gama de temperaturas del fluido").
<i>Temperatura de almacenamiento</i>	$-10 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (preferiblemente $+20 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
<i>Grado de protección</i>	<p>Estándar: IP 67 (NEMA 4X) para transmisor y sensor</p> <p>Opcional: IP 68 (NEMA 6P) para la versión separada de Promag W y sensor P</p>
<i>Resistencia a golpes y vibraciones</i>	Aceleración hasta 2 g en cumplimiento con CEI 68-2-6
<i>Limpieza CIP</i>	<p>Promag W: no es posible</p> <p>Promag P: posible (tener en cuenta la temperatura máxima)</p> <p>Promag H: posible (tener en cuenta la temperatura máxima)</p>
<i>Limpieza SIP</i>	<p>Promag W: no es posible</p> <p>Promag P: posible con PFA (tener en cuenta la temperatura máxima)</p> <p>Promag H: posible (tener en cuenta la temperatura máxima)</p>
<i>Compatibilidad electro-magnética (CEM)</i>	Según EN 61326 y las recomendaciones NAMUR NE 21

Condiciones del proceso	
<p><i>Margen de temperatura del fluido</i></p>	<p>La temperatura admisible del fluido depende del revestimiento del tubo de medición:</p> <p>Promag W 0...+80 °C para goma dura (DN 65...2000) 20...+70 °C para poliuretano (DN 25...2000)</p> <p>Promag P 40...+130 °C para PTFE/Teflón (DN 15...600) 20...+180 °C para PFA (DN 25...200), detalles → véanse los gráficos</p> <p><i>Versión compacta (revestimiento de PFA)</i> T_A = temperatura ambiente, T_F = temperatura del fluido HT = versión para alta temperatura, con aislamiento</p>  <p><i>Versión separada (revestimiento de PFA)</i> T_A = temperatura ambiente, T_F = temperatura del fluido HT = versión para alta temperatura, con aislamiento</p> 

	<p>Promag H</p> <p>Sensor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DN 2...25: -20...+150 °C (+180 °C in prep.) • DN 40...100: -20...+150 °C <p>Junta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EPDM: -20...+130 °C • Silicona: -20...+150 °C • Vitón: -20...+150 °C • Kalrez: -20...+150 °C
Conductividad	<p>Conductividad mínima:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\geq 5 \mu\text{S/cm}$ para líquidos en general • $\geq 20 \mu\text{S/cm}$ para agua desmineralizada <p>Téngase en cuenta que en el caso de la versión separada, el requisito de la conductividad se ve afectado también por la longitud del cable de conexión → pá g.98</p>
Gama de presiones del fluido (presión nominal)	<p><i>Promag W</i></p> <p>DIN 2501: PN 6 (DN 1200...2000) PN 10 (DN 200...2000) PN 16 (DN 65...2000) PN 40 (DN 25...150)</p> <p>ANSI B 16.5: Clase 150 (1...24") Clase 300 (1...6")</p> <p>AWWA: Clase D (28...78")</p> <p>JIS B2238: 10K (DN 50...300) 20K (DN 50...300)</p> <p><i>Promag P</i></p> <p>DIN 2501: PN 10 (DN 200...600) PN 16 (DN 65...600) PN 25 (DN 200...600) PN 40 (DN 15...150)</p> <p>ANSI B 16.5: Clase 150 (1/2...24") Clase 300 (1/2...12")</p> <p>JIS B2238: 10K (DN 50...300) 20K (DN 15...300)</p> <p><i>Promag H</i></p> <p>La presión nominal admisible depende de la conexión a proceso y de la junta: - 40 bar: brida, adaptador para soldadura (con junta tórica) - 16 bar: todas las otras conexiones a proceso</p>
Pérdida de carga	<ul style="list-style-type: none"> • No hay pérdida de carga si el sensor y la tubería tienen el mismo diámetro nominal (Promag H: sólo DN 8 y mayores) • Pérdidas de carga para configuraciones que incorporan adaptadores (reductores, expansores) → pá g. 20 • Resistencia al vacío parcial del revestimiento del tubo de medida → pá g. 106

Estructura mecánica	
<i>Diseño / dimensiones</i>	v. pá g.107 y sig.
<i>Peso</i>	v. pá g.107 y sig.
<i>Materiales</i>	<p><i>Caja del transmisor:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Caja compacta: caja de aluminio de fundición inyectada con recubrimiento de pintura aplicada en polvo o caja para montaje en instalación de acero inoxidable (1.4301 / 316L) – Caja para montaje en pared: aluminio fundido en coquilla. <p><i>Caja del sensor:</i></p> <p>Promag W DN 25...300: aluminio de fundición inyectada con recubrimiento de pintura aplicada en polvo DN 350...2000: acero pintado</p> <p>Promag P DN 15...300: aluminio de fundición inyectada con recubrimiento de pintura aplicada en polvo DN 350...600: acero pintado</p> <p>Promag H 1.4301</p> <p><i>Material de la brida:</i></p> <p>Promag W DIN: acero inoxidable 1.4571, ST37-2 ANSI: A105, 316L AWWA: A105 JIS: S20C, SUS 316L</p> <p>Promag P DIN: acero inoxidable 1.4571, ST37-2 ANSI: A105, 316L JIS: S20C, SUS 316L</p> <p>Promag H Todas las conexiones 1.4404 / 316L Bridas (DIN, ANSI, JIS) también disponibles en PVDF Acoplamiento adhesivo hecho de PVC</p> <p><i>Material del electrodo</i></p> <p>Promag W 1.4435, aleación Hastelloy C-22, tantaló</p> <p>Promag P 1.4435, aleación Hastelloy C-22, tantaló, platino/rodio 80/20</p> <p>Promag H 1.4435, aleación Hastelloy C-22, tantaló (hasta un diámetro máx. de DN 25), platino/rodio 80/20</p> <p><i>Materiales de las juntas:</i></p> <p>Promag W. Juntas según DIN 2690</p> <p>Promag P. Juntas según DIN 2690</p> <p>Promag H. DN 2...25: junta tórica (EPDM, Vitón, Kalrez) o junta (EPDM, silicona, Vitón)</p>
<i>Diagrama de carga del material</i>	<p>Los diagramas de carga del material (gráficos presión-temperatura) para las conexiones a proceso las encontrará en los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Información técnica "Promag 50/53 W" (TI 046D/06/en) – Información técnica "Promag 50/53 P" (TI 047D/06/en) – Información técnica "Promag 50/53 H" (TI 048D/06/en)

<i>Equipado con electrodos</i>	<p><i>Promag W:</i> Electrodos de medición, referencia y EPD – Estándar disponible con 1.4435, aleación Hastelloy C-22, tántalo – Opcional: electrodo de medición intercambiables de 1.4435 (DN 350...2000)</p> <p><i>Promag P:</i> Electrodos de medición, referencia y EPD – Estándar disponible con 1.4435, aleación Hastelloy C-22, tántalo – Opcional: electrodo de referencia y electrodos EPD de platino/rodio 80/20</p> <p><i>Promag H:</i> Electrodos de medición y electrodos EPD – Estándar disponible con 1.4435, aleación Hastelloy C-22, tántalo, platino/rodio – DN 2...4: sin electrodo EPD</p>
<i>Conexiones a proceso</i>	<p><i>Promag W:</i> Conexión por brida (DIN, ANSI, AWWA, JIS)</p> <p><i>Promag P:</i> Conexión por brida (DIN, ANSI, JIS)</p> <p><i>Promag H:</i> – Con junta tórica: racores soldados (ISO 2463, IPS), bridas (DIN, ANSI, JIS), bridas PVDF (DIN, ANSI, JIS), rosca externa, rosca interna, adaptadores de manguera, acopladores adhesivos en PVC. – Con juntas elastométicas: racores soldados (DIN 11850, ODT), abrazaderas (ODT, ISO 2852, DIN 32676), tornillos de fijación (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), bridas (DIN 11864-2)</p>
Indicador e interface de usuario	
<i>Indicador</i>	<ul style="list-style-type: none"> Indicador de cristal líquido: iluminado, cuatro líneas con 16 caracteres por línea Configuraciones según necesidades para presentar diferentes valores medidos y variables de estado.
<i>Operación</i>	<ul style="list-style-type: none"> Operación local con tres teclas ópticas (–, +, E) Menú de puesta en marcha.
<i>Operación remota</i>	Operación mediante: <ul style="list-style-type: none"> Protocolo HART PROFIBUS-PA/-DP Bus de campo/ FOUNDATION FIELDBUS.
Certificados y homologaciones	
<i>Homologaciones Ex</i>	La información sobre las versiones Ex (ATEX, FM, CSA, etc.) actualmente disponibles, la puede obtener pidiéndola a su agente de servicio posventa de E+H. Toda la información importante sobre protección contra explosiones está disponible en documentos Ex separados que Ud. puede pedir en cuanto la necesite.
<i>Compatibilidad sanitaria</i>	<p><i>Promag W:</i> Sin certificado aplicable</p> <p><i>Promag P:</i> Sin certificado aplicable</p> <p><i>Promag H:</i> Homologación 3A y test EHEDG Juntas de acuerdo con FDA (salvo las juntas de Kalrez)</p>
<i>Marca CE</i>	Con la marca CE, Endress+Hauser confirma que el sistema de medida ha sido comprobado, cumpliendo todos los requisitos legales relativos a las directrices CE.

Otras normas y directrices	<p>EN 60529 Grados de protección mediante caja (código IP)</p> <p>EN 61010 Medidas de protección para Equipos Eléctricos para Medición, Control, Regulación y Procedimientos de Laboratorio</p> <p>EN 61326 (IEC 1326) Compatibilidad electromagnética (requisitos CEM)</p> <p>NAMUR NE 21 Asociación para Normalización del Control y de la Regulación en la Industria Química</p>
Información para el pedido	
	A petición, la organización del servicio posventa de E+H le puede proporcionar información detallada para cursar pedido y la información sobre los códigos de pedido.
Accesorios	
	Diversos accesorios, que pueden pedirse por separado a E+H, están disponibles tanto para el transmisor como para el sensor (v.pág.75). La organización del servicio posventa de E+H le puede proporcionar información detallada sobre los códigos de pedido de su elección.
Documentación suplementaria	
Documentación suplementaria	<ul style="list-style-type: none"> • Información del Sistema Promag (SI 028D/06/en) • Información Técnica Promag 50/53 W (TI 046D/06/en) • Información Técnica Promag 50/53 P (TI 047D/06/en) • Información Técnica Promag 50/53 H (TI 048D/06/en) • Descripción de las Funciones del Equipo Promag 53 (BA 048D/06/en) • Documentación suplementaria sobre clasificaciones Ex: ATEX, FM, CSA, etc.

E.4. TRANSMISORES DE PRESION

E.4.1. Datos técnicos

Información general

Fabricante	Endress+Hauser
Equipo	Transmisor de presión
Designación	PMC 41, PMP 41, PMC 45, PMP 45, PMP 46, PMP 48
Documentación técnica	BA 200P/23/es
Versión	04.99
Datos técnicos	Según DIN 19 259

Aplicación

Medición de presión absoluta y relativa en gases, vapores y líquidos

Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medida

PMC 41, PMC 45 con sensor cerámico	La presión causa una ligera deflexión del diafragma cerámico del sensor. El cambio en la capacitancia es proporcional a la presión y es medida por los electrodos del sensor cerámico. Volumen de la cámara: aprox. 2 mm ³ (0.078 in ³)
PMP 41, PMP 45, PMP 46, PMP 48 con sensor metálico	La presión de proceso que actúa en el diafragma separador metálico del sensor se transmite vía un fluido de relleno a un puente de resistencias. La tensión de salida del puente, que es proporcional a la presión, es la señal que se mide y se procesa. Volumen cámara: inferior a 1 mm ³ (0.039 in ³)
Sistema de medida	<ul style="list-style-type: none"> - Cerabar M y fuente alimentación, ej. vía transmisor RN 221 power pack - Calibración vía potenciómetro para punto cero y span - Indicador analógico para mostrar valores medidos
Construcción	Caja estándar en acero inox., para conexiones a proceso, ver pág. 25
Transmisión de la señal	4...20 mA, 2-hilos

Entrada

Variables medidas	Presión absoluta o relativa
-------------------	-----------------------------

Rangos de medida

PMC 41, PMC 45				PMP 41, PMP 45, PMP 46, PMP 48			
Tipo de presión	Límites de medida	Span mínimo (TD 10:1)	Sobre-presión	Tipo de presión	Límites de medida	Span mínimo (TD 10:1)	Sobre-presión
	bar	bar	bar		bar	bar	bar
relativa	0...0.1	0.01	4	relativa	0...1	0.1	4
relativa	0...0.4	0.04	7	relativa	0...4	0.4	16
relativa	0...1	0.1	10	relativa	0...10	1	40
relativa	0...4	0.4	25	relativa	0...40	4	160
relativa	0...10	1	40	relativa	0...100	10	400
relativa	0...40	4	60	relativa	0...400	40	600
relativa	-0.1...0.1	0.02	4	relativa	-1...+1	0.2	4
relativa	-0.4...0.4	0.08	7	relativa	-1...+4	0.5	16
relativa	-1...+1	0.2	10	relativa	-1...+10	1.0	40
relativa	-1...+4	0.5	25				
relativa	-1...+10	1.0	40				
absoluta	0...0.4	0.04	7	absoluta	0...1	0.1	4
absoluta	0...1	0.1	10	absoluta	0...4	0.4	16
absoluta	0...4	0.4	25	absoluta	0...10	1	40
absoluta	0...10	1	40	absoluta	0...40	4	160
absoluta	0...40	4	60	absoluta	0...100	10	400
				absoluta	0...400	40	600

Factores de conversión

1 bar = 14.5 psi
1 psi = 0.069 bar

	Resistencia a bajas presiones	PMC PMP	para sensores con valores nominales de 0.1 bar: hasta 0.7 bar _{absolute} ; para el resto: a 0 bar _{absolute} hasta 10 mbar _{absolute}
	Rango calibración (turndown)		vía interruptores DIP hasta TD 10:1
	Incremento y disminución punto cero		± 5 % del rango de medida
Salida	Señal de salida		Señal analógica 4...20 mA
	Señal de alarma Superación señal (>20.5 mA) Señal por debajo (<3.6 mA)		Gráfico barras y escala en el indicador parpadean La escala parpadea
	Tiempo integración		Depende de la posición interruptor: off: 0 s; on: 2 s
Precisión	Condiciones de referencia		DIN IEC 770 T _U =25°C (+77°F)
	Linealidad incluy. histéresis y reproducibilidad (basada en el método del punto límite según DIN IEC 770)	PMC: ±0.2 % del span ajustado PMP: ±0.3 % del span ajustado	
	Linealidad a rangos presión absoluta bajos (debido a los límites de actuación de bancos de calibración DKD actuales)	Absoluta: para ≥40 mbar a <100 mbar: ±0.3 % del span ajustado	
	Periodo de inicialización	200 ms	
	Tiempo de reacción	60 ms	
	Tiempo de respuesta	180 ms	
	Deriva a largo plazo	0.1 % (FS) por año	
	Efectos térmicos con referencia la span ajustado TD = valor nominal/span ajustado	para -10...+60°C (+14...+140°F): ±(0.3% x TD+0.3%) para -40...-10°C (-40...+14°F); +60...+85°C (+140...+185°F): ±(0.5% x TD+0.5%)	
	Coefficiente de temperatura (máximo TK) (Sin exceder el error debido a efectos térmicos)	para señal cero y span: para -10°C...+60°C (+14°F...+140°F): ±0.15% del valor nominal/10 K para -40°C...-10°C (-40°F...+14°F); +60°C...+85°C (+140°F...+185°F): ±0.2% del valor nominal/10 K	
	Efectos vibración	Ninguno (4 mm de desplazamiento)	
Condiciones de proceso	Condiciones montaje		Cualquier posición
	Condiciones ambientales		
	Temperatura ambiente		-40...+85°C (-40...+185°F)
	Rango temperatura ambiente (corto plazo)		-40...+100°C (-40...+257°F)
	Temperatura almacenaje		-40...+85°C (-40...+185°F)
	Clase climática		4K4H según DIN EN 60721-3
	Protección		IP 66/Nema 4x con prensaestopa IP 68 (1 m agua durante 24 h) o Nema 6P (1.8 m agua durante 30 min.) con cable incorporado y tubo de compensación de presión atmosférica.
	Compatibilidad electromagnética		Emisión de interferencias según EN 50081-1, Inmunidad a interferencias según EN 50082-2 y NAMUR NE 21: influencia < 0.5%
	Condiciones de proceso		
	Temperatura de proceso		PMC/PMP 41: -40...+85°C (-40...+185°F) PMC/PMP 45: -40...+125°C (-40...+257°F) PMP 46/48: -40...+85°C (-40...+185°F)
	Rango temperatura de proceso		Temperatura de limpieza para Cerabar M enrasado +150°C (+302°F) hasta 60 minutos, junta diafragma con espaciador temperatura y aceite para alta temperatura, máx. 350°C (+662°F)
	Presión de proceso		corresponde a sobrepresión permisible

Construcción mecánica

Diseño

Caja	- Tipo F 15 Conexión eléctrica opcional vía - prensaestopa M 20x1.5 - entrada cables Pg 13.5, G ½, ½ NPT - conector Harting, M 12x1 - con cable incorporado y compensación de presión
Conexiones a proceso	Versiones roscadas, conexiones montaje enrasado y junta diafragma

Materiales

Junta		Temperatura mínima límite
1	FPM, Vitón	-20°C (-4°F)
6	FPM, Vitón libre de grasa	-10°C (+14°F)
A	FPM, Vitón aceite y libre de grasa para oxígeno	-10°C...+60°C (+14°F...+140°F)
8	NBR (DVGW)	-20°C...+80°C (-4°F...+176°F)
2	NBR	-20°C (-4°F)
7	FFKM, Kalrez compuesto 4079	+5°C (+41°F)
4	EPDM	-40°C (-40°F)

Caja	- SS 1.4301 (SS 304) - Junta de la tapa de la caja: silicona
Placa identificación	Grabada con laser
Conexiones a proceso	PMP 41 - 1.4435 (SS 316L), adaptador 1.4435 (SS 316L) PMC 41 - 1.4435 (SS 316L), Hastelloy 2.4819 (C 276) PMP 45, PMC 45, PMP 46, PMP 48 - 1.4435 (SS 316L)
Diafragma proceso	PMC 41, PMC 45 - Al ₂ O ₃ cerámica de óxido de aluminio PMP 41, PMP 45, PMP 46 - 1.4435 (SS 316L) PMP 48 - 1.4435 (SS 316L), Hastelloy 2.4819 (C 276), tantalito, PTFE film en 1.4435 (SS 316L)
Sellos	FPM Vitón, FPM Viton desengrasado, FPM Viton libre de aceite y grasa para oxígeno, EPDM, Kalrez, NBR, DVGW versión con sello NBR
Accesorios de montaje	Abrazadera tubo y montaje pared 1.4301 (SS 304)
Fluido de relleno en sello diafragma	Aceite silicona, aceite vegetal, glicerina, aceite alta temperatura, FLUOROLUBE sin grasa para oxígeno

Célula de medida

Fluido de relleno	PMC 41, PMC 45 - Sin, sensor de célula seco PMP 41, PMP 45, PMP 46, PMP 48 - aceite silicona opcional o aceite inerte (Volltaf) para oxígeno
-------------------	---

Indicador e interface de operación

Indicador	Indicador incorporado con gráfico de barras de presión (30 segmentos)
Funcionamiento	- Calibración del punto cero y span vía dos potenciómetros e interrup. DIP en instrumento - Calibración de la amortiguación vía interrup. DIP en el instrumento

Alimentación

Alimentación	11.5...45 Vdc,
Categoría sobrevoltaje	II según DIN EN 61 010-1
Rizado	Sin efecto para señal 4...20 mA, hasta ±5 % rizado residual dentro del rango de voltaje permisible

Certificados

Protección contra ignición	ver "Instrucciones de seguridad" pág. 4
Marca CE	Con el distintivo CE, Endress+Hauser confirma que el instrumento satisface todos los requisitos relevantes, exigidos por las directrices de la CE.

Documentación adicional

Cerabar M System Information: SI 038P/00/en Cerabar M pressure transmitter Technical Information: TI 321P/00/en Cerabar M with diaphragm seal Technical Information: TI 322P/00/de Cerabar M analogue electronics operating instructions: BA 201P/00/en
--

E.5. TRANSMISORES DE TEMPERATURA

E.5.1. Datos técnicos

10.0.1 Entradas

Variable de proceso	Temperatura (comportamiento de transmisión lineal de la temperatura), resistencia y tensión																																																						
Campo de medida	El transmisor registra distintos campos de medida en función de la conexión de los sensores y de las señales de entrada. (Véase "Tipo de entrada").																																																						
Tipo de entrada	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entradas</th><th>Designación</th><th>Límites del campo de medida</th><th>Span mín.</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Termómetro de resistencia (RTD)</td><td>Pt100</td><td>-200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)</td><td>10 K</td></tr> <tr> <td>Pt500</td><td>-200 a 250 °C (-328 a 482 °F)</td><td>10 K</td></tr> <tr> <td>Pt1000</td><td>-200 a 250 °C (-328 a 482 °F)</td><td>10 K</td></tr> <tr> <td>según IEC 751 (a = 0.00385)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Pt100</td><td>-200 a 649 °C (-328 a 1200 °F)</td><td>10 K</td></tr> <tr> <td>según JIS C1604-81 (a = 0.003916)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="3"></td><td>Ni100</td><td>-60 a 250 °C (-76 a 482 °F)</td><td>10 K</td></tr> <tr> <td>Ni1000</td><td>-60 a 150 °C (-76 a 302 °F)</td><td>10 K</td></tr> <tr> <td>según DIN 43760 (a = 0.006180)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4"> •Tipo de conexión: conexión a 2 hilos, 3 hilos o a 4 hilos •Con el circuito a 2 hilos se puede compensar la resistencia de los hilos (0 a 50 Ω) •En el caso de las conexiones a 3 y 4 hilos, la resistencia de los hilos del sensor ha de ser como máximo de 50 Ω por hilo •Corriente del sensor: ≤ 0.3 mA </td></tr> <tr> <td>Resistencia transmisor</td><td>ResistenciaΩ</td><td>10 a 400 Ω 10 a 2000 Ω</td><td>10 Ω 100 Ω</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Termopar (TC)</td><td> B (PtRh30-PtRh6) C (W5Re-W26Re)¹ D (W3Re-W25Re)¹ E (NiCr-CuNi) J (Fe-CuNi) K (NiCr-Ni) L (Fe-CuNi)² N (NiCrSi-NiSi) R (PtRh13-Pt) S (PtRh10-Pt) T (Cu-CuNi) U (Cu-CuNi)² según IEC 584 parte 1 </td><td> 0 a +1820 °C (32 a 3308 °F) 0 a +2320 °C (32 a 4208 °F) 0 a +2495 °C (32 a 4523 °F) -270 a +1000 °C (-454 a 1832 °F) -210 a +1200 °C (-346 a 2192 °F) -270 a +1372 °C (-454 a 2501 °F) -200 a +900 °C (-328 a 1652 °F) -270 a +1300 °C (-454 a 2372 °F) -50 a +1768 °C (-58 a 3214 °F) -50 a +1768 °C (-58 a 3214 °F) -270 a +400 °C (-454 a 752 °F) -200 a +600 °C (-328 a 1112 °F) </td><td> 500 K 500 K 500 K 50 K 50 K 50 K 50 K 50 K 500 K 500 K 50 K 50 K </td></tr> <tr> <td colspan="3"> •Unión fría interna (Pt100) •Precisión de la unión fría: ± 1 K •Resistencia máx. del sensor 10 kΩ (si la resistencia del sensor supera los 10 kΩ, entonces se emite un mensaje de error según NAMUR NE 89) </td></tr> <tr> <td>Tensión transmisor (mV)</td><td>Transmisor de milivoltios (mV)</td><td>-20 a 100 mV</td><td>5 mV</td></tr> </tbody> </table>			Entradas	Designación	Límites del campo de medida	Span mín.	Termómetro de resistencia (RTD)	Pt100	-200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)	10 K	Pt500	-200 a 250 °C (-328 a 482 °F)	10 K	Pt1000	-200 a 250 °C (-328 a 482 °F)	10 K	según IEC 751 (a = 0.00385)			Pt100	-200 a 649 °C (-328 a 1200 °F)	10 K	según JIS C1604-81 (a = 0.003916)				Ni100	-60 a 250 °C (-76 a 482 °F)	10 K	Ni1000	-60 a 150 °C (-76 a 302 °F)	10 K	según DIN 43760 (a = 0.006180)			•Tipo de conexión: conexión a 2 hilos, 3 hilos o a 4 hilos •Con el circuito a 2 hilos se puede compensar la resistencia de los hilos (0 a 50 Ω) •En el caso de las conexiones a 3 y 4 hilos, la resistencia de los hilos del sensor ha de ser como máximo de 50 Ω por hilo •Corriente del sensor: ≤ 0.3 mA				Resistencia transmisor	ResistenciaΩ	10 a 400 Ω 10 a 2000 Ω	10 Ω 100 Ω	Termopar (TC)	B (PtRh30-PtRh6) C (W5Re-W26Re) ¹ D (W3Re-W25Re) ¹ E (NiCr-CuNi) J (Fe-CuNi) K (NiCr-Ni) L (Fe-CuNi) ² N (NiCrSi-NiSi) R (PtRh13-Pt) S (PtRh10-Pt) T (Cu-CuNi) U (Cu-CuNi) ² según IEC 584 parte 1	0 a +1820 °C (32 a 3308 °F) 0 a +2320 °C (32 a 4208 °F) 0 a +2495 °C (32 a 4523 °F) -270 a +1000 °C (-454 a 1832 °F) -210 a +1200 °C (-346 a 2192 °F) -270 a +1372 °C (-454 a 2501 °F) -200 a +900 °C (-328 a 1652 °F) -270 a +1300 °C (-454 a 2372 °F) -50 a +1768 °C (-58 a 3214 °F) -50 a +1768 °C (-58 a 3214 °F) -270 a +400 °C (-454 a 752 °F) -200 a +600 °C (-328 a 1112 °F)	500 K 500 K 500 K 50 K 50 K 50 K 50 K 50 K 500 K 500 K 50 K 50 K	•Unión fría interna (Pt100) •Precisión de la unión fría: ± 1 K •Resistencia máx. del sensor 10 kΩ (si la resistencia del sensor supera los 10 kΩ, entonces se emite un mensaje de error según NAMUR NE 89)			Tensión transmisor (mV)	Transmisor de milivoltios (mV)	-20 a 100 mV	5 mV
Entradas	Designación	Límites del campo de medida	Span mín.																																																				
Termómetro de resistencia (RTD)	Pt100	-200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)	10 K																																																				
	Pt500	-200 a 250 °C (-328 a 482 °F)	10 K																																																				
	Pt1000	-200 a 250 °C (-328 a 482 °F)	10 K																																																				
	según IEC 751 (a = 0.00385)																																																						
	Pt100	-200 a 649 °C (-328 a 1200 °F)	10 K																																																				
	según JIS C1604-81 (a = 0.003916)																																																						
	Ni100	-60 a 250 °C (-76 a 482 °F)	10 K																																																				
	Ni1000	-60 a 150 °C (-76 a 302 °F)	10 K																																																				
	según DIN 43760 (a = 0.006180)																																																						
•Tipo de conexión: conexión a 2 hilos, 3 hilos o a 4 hilos •Con el circuito a 2 hilos se puede compensar la resistencia de los hilos (0 a 50 Ω) •En el caso de las conexiones a 3 y 4 hilos, la resistencia de los hilos del sensor ha de ser como máximo de 50 Ω por hilo •Corriente del sensor: ≤ 0.3 mA																																																							
Resistencia transmisor	ResistenciaΩ	10 a 400 Ω 10 a 2000 Ω	10 Ω 100 Ω																																																				
Termopar (TC)	B (PtRh30-PtRh6) C (W5Re-W26Re) ¹ D (W3Re-W25Re) ¹ E (NiCr-CuNi) J (Fe-CuNi) K (NiCr-Ni) L (Fe-CuNi) ² N (NiCrSi-NiSi) R (PtRh13-Pt) S (PtRh10-Pt) T (Cu-CuNi) U (Cu-CuNi) ² según IEC 584 parte 1	0 a +1820 °C (32 a 3308 °F) 0 a +2320 °C (32 a 4208 °F) 0 a +2495 °C (32 a 4523 °F) -270 a +1000 °C (-454 a 1832 °F) -210 a +1200 °C (-346 a 2192 °F) -270 a +1372 °C (-454 a 2501 °F) -200 a +900 °C (-328 a 1652 °F) -270 a +1300 °C (-454 a 2372 °F) -50 a +1768 °C (-58 a 3214 °F) -50 a +1768 °C (-58 a 3214 °F) -270 a +400 °C (-454 a 752 °F) -200 a +600 °C (-328 a 1112 °F)	500 K 500 K 500 K 50 K 50 K 50 K 50 K 50 K 500 K 500 K 50 K 50 K																																																				
	•Unión fría interna (Pt100) •Precisión de la unión fría: ± 1 K •Resistencia máx. del sensor 10 kΩ (si la resistencia del sensor supera los 10 kΩ, entonces se emite un mensaje de error según NAMUR NE 89)																																																						
Tensión transmisor (mV)	Transmisor de milivoltios (mV)	-20 a 100 mV	5 mV																																																				

1) según ASTM E988

2) según DIN 43710

10.0.2 Salidas

Señal de salida	Analógica de 4 a 20 mA, de 20 a 4 mA
Señal en caso de alarma	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia inferior: Caída lineal a 3.8 mA • Tolerancia superior: Elevación lineal a 20.5 mA • Ruptura del sensor; cortocircuito del sensor (no en el caso de termopares TC): $\leq 3.6 \text{ mA}$ o $\geq 21.0 \text{ mA}$
Carga	Máx. $(V_{\text{tensión de alimentación}} - 10.5 \text{ V}) / 0.022 \text{ A}$ (intensidad de salida).
Linearización/ comportamiento de trans- misión	Temperatura lineal, resistencia lineal, tensión lineal
Filtro	Filtro digital de 1er orden: 0 a 60 s
Aislamiento galvánico	$U = 2 \text{ kV AC}$ (entrada/salida)
Corriente de entrada requerida	$\leq 3.5 \text{ mA}$
Corriente límite	$\leq 23 \text{ mA}$
Retardo de activación	4 s (durante encendido equipo $I_a = 4 \text{ mA}$)

10.0.3 Fuente de alimentación

Tensión de alimentación	$U_b = 10.5 \text{ a } 40 \text{ V}$ (8 a 40 V sin visualizador), protegido contra inversión de polaridad.
Entrada de cable	Para una visión de conjunto véase el capítulo 8 'Accesorios'
Rizado residual	Ondulación residual permitida $U_{ss} \leq 3 \text{ V}$ en $U_b \geq 13.5 \text{ V}$, $f_{\text{máx.}} = 1 \text{ kHz}$

10.0.4 Características funcionales

Tiempo de respuesta	1 s por canal
Condiciones de trabajo de	Temperatura de calibración: $+23 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$

Error de medición máximo

	Designación	Precisión	
		Digital	D/A ¹
Termómetro de resistencia (RTD)	Pt100, Ni100 Pt500, Pt1000, Ni1000	0.1 K 0.3 K 0.2 K	0.02% 0.02% 0.02%
Termopar (TC)	K, J, T, E, L, U N, C, D S, B, R	tip. 0.25 K tip. 0.5 K tip. 1.0 K	0.02% 0.02% 0.02%

1) % con respecto al span fijado. Precisión = digital + precisión D/A

	Campo de medida	Precisión	
		Digital	D/A ¹
Resistencia transmisor (Ω)	10 a 400 Ω 10 a 2000 Ω	± 0.04 Ω ± 0.8 Ω	0.02% 0.02%
Tensión transmisor (mV)	-20 a 100 mV	± 10 μV	0.02%

1) % con respecto al span fijado. Precisión = digital + precisión D/A

Rango de entrada físico de los sensores	
10 a 400 Ω	Pt100, Ni100
10 a 2000 Ω	Pt500, Pt1000, Ni1000
-20 a 100 mV	Tipo de termopar: C, D, E, J, K, L, N
-5 a 30 mV	Tipo de termopar: B, R, S, T, U

Reproducibilidad

0.0015% del margen físico de entrada (16 Bit)
Resolución de la conversión A/D: 18 Bit

Influencia de la tensión de alimentación

≤ ±0.005%/V de desviación de 24 V, retenida al valor final de escala.

Estabilidad a largo plazo

≤ 0.1 K/año o ≤ 0.05%/año
Datos en condiciones de referencia. El % respecto al span config. Se aplica al mayor de los valores.

Influencia de la temperatura ambiente (deriva térmica)

Deriva total de temperatura = deriva de temperatura de entrada + deriva de temperatura de salida

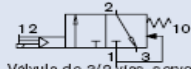
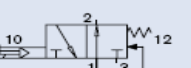
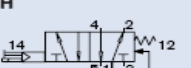
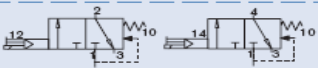
Efecto sobre la precisión al variar la temperatura ambiente en 1 K	
Entrada 10 a 400 Ω	0.001% de valor medido
Entrada 10 a 2000 Ω	0.001% de valor medido
Entrada -20 a 100 mV	tip. 0.001% de valor medido (valor máximo = 1.5 x tip.)
Entrada -5 a 30 mV	tip. 0.001% de valor medido (valor máximo = 1.5 x tip.)
Salida 4 a 20 mA	tip. 0.001% del alcance de la escala (valor máximo = 1.5 x tip.)

E.6. SOLENOIDES VALVULAS DE PROCESO

E.6.1. Datos técnicos

Datos técnicos	Tipo de electroválvula de pilotaje	
	0460, 6524, 6525	0461, 6526, 6527
Dimensiones de montaje	11 mm	16,5 mm
Vías/funciones de circuito	C (3/2) D (3/2), N/A H (5/2) H (5/2) de pulsos L (5/3) en posición central todas las conexiones cerradas N (5/3) en posición central todas las conexiones ventiladas	C (3/2) D (3/2), N/A H (5/2) H (5/2) de pulsos L (5/3) en posición central todas las conexiones cerradas N (5/3) en posición central todas las conexiones ventiladas
Valores de caudal	300 l/min (200 l/min para las funciones H de pulsos, L y N)	700 l/min (500 l/min para las funciones H de pulsos, L y N)
Rango de presión	Vacío hasta 10 bar (2-7 bar para las funciones H, L y N)	Vacío hasta 10 bar (2-7 bar para las funciones H, L & N)
Tipos de módulos	2x y 8x (válvula de cierre y válvulas de retención integradas opcionales)	2x y 4x (válvulas de retención integradas opcionales) Se pueden combinar módulos de 11 mm y 16,5 mm
Número máx. de módulos	según la aplicación	según la aplicación
Núm. máx. de funciones de válvula	64 (con el Tipo 0460 y el Tipo 6524 2 x Válvula de 3/2 vías: 32)	32 (con el Tipo 0461: 24)
Módulo neumático de alimentación intermedio	Necesario tras 24 funciones de válvula Con válvula de 2 x 3/2 vías: necesario tras 16 funciones de válvula	Necesario tras 16 funciones de válvula
Tipo de bus de campo	PROFIBUS DP, INTERBUS, DeviceNet, CANopen, Ethernet, otros a petición	PROFIBUS DP, INTERBUS, DeviceNet, CANopen, Ethernet, otros a petición
Módulos eléctricos	WAGO E/S System 750	WAGO E/S System 750
Módulos digitales	2 o 4 entradas 2 o 4 salidas, otras posibilidades a petición	2 o 4 entradas 2 o 4 salidas, otras posibilidades a petición
Módulos analógicos	2 o 4 entradas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, RTD, TC) 2 salidas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA) otros a petición	2 o 4 entradas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, RTD, TC) 2 salidas (0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA) otros a petición
Tensión de funcionamiento	24 V/CC	24 V/CC
Tolerancia de tensión máx.	+20%/-15% (con el Tipo 0460: ±10%)	+20%/-15% (con el Tipo 0461: ±10%)
Ondulación residual	1 V _{ss}	1 V _{ss}
Potencia nominal por electroválvula	1 W (0,5 W de potencia nominal al cabo de 120 ms)	2 W (1 W de potencia nominal al cabo de 120 ms)
Corriente nominal por electroválvula	43 mA (28 mA de corriente de mantenimiento al cabo de 120 ms)	86 mA (56 mA de corriente de mantenimiento al cabo de 120 ms)
Temperaturas		
Funcionamiento	0 a +55 °C (con el Tipo 0460: 0 a +50 °C)	0 a +55 °C (con el Tipo 0461: 0 a +50 °C)
Almacenamiento	-20 a +60 °C	-20 a +60 °C
Clase de protección	IP20 IP65 en alojamiento cerrado	IP20 IP65 en alojamiento cerrado
Acreditaciones zonas peligrosas	Zona 2	a petición

Tabla de selección de electroválvulas

Función	Orificio [mm]	valor QN para el aire [l/min]	Rango de presión [bar]	Tiempos respuesta			Código
				Apertura [ms]	Cierre [ms]	Tensión/frecuencia [V/Hz]	
C  Válvula de 3/2 vías, servoasistida en posición desactivada, conexión 2 a la atmósfera	4	300	Vacío - 7	15	20	24 V CC	153 958
			1-7 ¹⁾	15	20	24 V CC	150 333
			2,5-7	12	20	24 V CC	144 933
			2,5-10	15	28	24 V CC	148 227
D  Válvula de 3/2 vías, servoasistida en posición desactivada, conexión 2 presurizada	4	300	1,0-7 ¹⁾	12	20	24 V CC	150 334
			2,5-7	12	20	24 V CC	144 934
			2,5-10	15	28	24 V CC	152 139
H  Válvula de 5/2 vías, servoasistida en posición desactivada, conexión 1 acoplada a conexión 2, conexión 4 sin aire	4	300	1,0-7 ¹⁾	15	20	24 V CC	150 335
			2,5-7	15	20	24 V CC	144 935
			2,5-10	20	28	24 V CC	150 610
C  Válvula de 2x3/2 vías, servoasistida en posición desactivada, conexión 2/4 a la atmósfera	4	300	1,0-7 ¹⁾	12	20	24 V CC	170 269 ²⁾
			2,5-7	12	20	24 V CC	170 268 ²⁾

¹⁾ Versión con aire auxiliar

²⁾ Versión con reducción integrada del consumo de potencia

E.7. VALVULAS DE PROCESO

E.7.1. Datos técnicos Fisher Rossemount

Tabla 1. Especificaciones de la válvula GX

Especificaciones	EN	ASME
Tamaños de cuerpo de válvula	DN 15, 20, 25, 40, 50, 80, 100, 150	NPS ½, ¾, 1, 1-½, 2, 3, 4 y 6
Valores de presión	PN 10, 16, 25, 40 según EN 1092-1	CL150, 300 según ASME B16.34
Conexiones finales	Cara elevada con brida según EN 1092-1, D y E	Cara elevada con brida según ASME B16.5
Materiales del cuerpo / bonete de la válvula	Acero 1.0619	Acero ASME SA216 WCC
	Acero inoxidable 1.4409	Acero inoxidable ASME SA351 CF3M
	CW2M (sólo tamaños DN 25 a DN 100)	CW2M (sólo de NPS 1 a 4)
	ASME SA352 LCC	ASME SA352 LCC
	Aleación 20 CN7M (sólo tamaños DN 20 a DN 100)	Aleación 20 CN7M (sólo NPS 1 a NPS 4)
	Acero inoxidable dúplex CDMN (sólo tamaños DN 25 a DN 100)	Acero inoxidable dúplex CDMN (sólo NPS 1 a NPS 4)
	Acero inoxidable 304L CF3 (sólo tamaños DN 25 a DN 100)	Acero inoxidable 304L CF3 (sólo NPS 1 a NPS 4)
Dimensiones entre caras	De conformidad con EN 558-1	M35-2 (sólo NPS 1 a 4)
		Aleación B2 N7M (sólo NPS 1 a NPS 4)
		De conformidad con ANSI/ISA 75.08.01
Cierre según IEC 60534-4 y ANSI/FCI 70-2	Asiento metálico - Clase IV (normal)	
	Asiento metálico - Clase V (opcional)	
	Asiento de PTFE - Clase VI (opcional)	
Dirección de caudal	Caudal ascendente (internos Cavitrol™ III, caudal descendente)	
Características del control del caudal	Igual porcentaje y lineal	
Estilo de internos	Diámetros de puertos	Descripción de estilo de internos
	4,8 mm	Internos Micro-Flow (desequilibrados)
	9,5, 14, 22 mm	Guiado por vástago con obturador contorneado (desequilibrado) o guiado por orificio con internos Cavitrol III (desequilibrados)
	36, 46 mm	Obturador guiado por puerto (desequilibrado)
	70, 90, 136 mm	Internos equilibrados con obturador contorneado u obturador desequilibrado guiado por puerto

Tabla 2. Especificaciones de la válvula GX de 3 vías

Especificaciones	EN	ASME
Tamaños de cuerpo de válvula	DN 25, 40, 50, 80, 100	NPS 1, 1-½, 2, 3, 4
Valores de presión	PN 10 / 16 / 25 / 40 según EN 1092-1	CL150 / 300 según ASME B16.34
Conexiones finales	Cara elevada con brida según EN 1092-1	Cara elevada con brida según ASME B16.5 y atornillada (NPS 1, 1-½ y 2)
Materiales del cuerpo de la válvula	Acero 1.0619	Acero ASME SA216 WCC
	Acero inoxidable 1.4409	Acero inoxidable ASME SA351 CF3M
Materiales del bonete	Acero inoxidable 1.4409 / CoCr-A	SA351 CF3M SST / CoCr-A
Dimensiones entre caras	De conformidad con ANSI/ISA 75.08.01	
Cierre según IEC 60534-4 y ANSI/FCI 70-2	Asiento metálico - Clase IV (normal)	
	Asiento metálico - Clase IV para puerto inferior, clase II para puerto lateral (construcción HT)	
Dirección de caudal	Convergente y divergente	
Estilo de internos	Tipo	Descripción de estilo de internos
	Común de puerto lateral	Guiado por puerto y desequilibrado
	Común de puerto inferior	Guiado por jaula y equilibrado

E.7.2. Datos técnicos Dresser Masoneilan

Datos Generales

Cuerpo

Tipo

- fundido con bonete integrado
- fundido con bonete separable – opcional para 1" a 6" Clase ANSI 300 solamente

Dirección del Flujo

- flujo para abrir o flujo para cerrar
- (Internos con Dispositivo de Velocidad Diferencial flujo para abrir solamente)

Materiales

- Acero al Carbono
- Acero inoxidable 316 (sin bridas)
- Acero inoxidable 316L (con bridas)
- Hastelloy "C" (1" a 4") (DN 25 a DN 100)

Clasificación de la Presión del Cuerpo

- Clase ANSI 600 (por B16.34) conexiones clasificadas estándar (1" a 12") (DN 25 a 300) excepto para las construcciones con bridas; la clasificación de la válvula está limitada por la clasificación de las bridas.

Conexiones

- **roscada** – NPT para Clase ANSI 600 (1" a 2") (DN 25 a 50)
- **sin bridas** – sujeciones entre bridas de Clase ANSI 150, 300 o 600 (la clasificación de la brida se debe especificar para válvulas de 8" a 12" (DN 200 a 300) para taladrar y atornillar las orejetas)
- **con bridas** – se une con pernos a las bridas Clase ANSI 150 o 300 (1" a 12") (DN 25 a 300) y Clase 600 (1" a 8") (DN 25 a 200)

Internos

Tipo de Obturador

- rotación excéntrica con autoalineación

Materiales

- 1" a 2" (DN 25 a 100) Stellite sólido Nro. 6
- 3" a 4" (DN 80 y 100) Stellite sólido Nro. 6 opcional
- 3" a 12" (DN 80 a 300) Acero Inoxidable 316L con superficie de asiento endurecida
- 1" a 4" (DN 25 a 100) Hastelloy "C"

Anillo de asiento

- fijación sólida

Materiales

- 1" a 12" (DN 25 a 300) Acero Inoxidable 316
- 1" a 4" (DN 25 a 100) Hastelloy "C"
- 3" a 4" (DN 75 y 100) opcional
- 1" a 12" (DN 150 a 300) Acero Inoxidable 316 con asiento endurecido
- 1" a 4" (DN 25 a 100) Stellite sólido Nro. 6 opcional
- 1" a 12" (DN 25 a 300) Acero Inoxidable 316 con inserto de PTFE (hasta 450°F, 232°C) ①

Retén

- acero inoxidable 316

Capacidad

- área completa y capacidad reducida en todos los tamaños

Características del flujo

- internos estándar - lineal
- internos de bajo caudal de flujo (factor 0,036 + 0,07) – lineal (requiere SVI)
- dispositivo de velocidad diferencial – lineal

Relación de C_v

- internos estándar > 100:1
- internos de bajo caudal de flujo 15:1
- dispositivo de velocidad diferencial >50:1

CF5000 SD - 03/06
Serie Camflex II 35002

Actuadores

Resorte Opuesto al Diafragma

Tamaño

- diámetro de 4 1/2" con carrera de 3 1/2" (89mm) (válvulas de 1" a 2") (DN 25 a 50)
- diámetro de 6" con carrera de 5 3/4" (146mm) (válvulas de 3" a 4") (DN 80 a 100)
- diámetro de 7" con carrera de 7 1/4" (184mm) (válvulas de 6" a 12") (DN 150 a 300)
- diámetro de 9" con carrera de 9" (229mm) (válvulas de 6" a 12") (DN 150 a 300)

Rango

- 7 a 15psi (1" a 4") (DN 25 a 100)
- 7 a 24psi (6" a 12") (DN 150 a 300) (diámetro del actuador de 7")
- 7 a 24psi (6" a 12") (DN 150 a 300) (diámetro del actuador de 9", aire para cerrar)
- 8 a 25psi (6" a 12") (DN 150 a 300) (diámetro del actuador de 9", aire para abrir)

Conexión de Aire

- 1/4" NPT

Yugo

- hierro fundido

Guía

- radial sellada

Volante Auxiliar

- disco sólido con tuerca de traba
- diámetro de 6 2/5" (válvulas de 1" a 4") (DN 25 a 100)
- diámetro de 10" (válvulas de 6" a 12") (DN 150 a 300)

Actuador Manual

Tipo

- disco sólido con dispositivo de traba antirotación
- Conectado constantemente

Tamaños

- diámetro de 7" (178mm) (válvulas de 1" a 2") (DN 25 a 50)
- diámetro de 8 7/8" (225mm) (válvulas de 3" y 4") (DN 80 a 100)
- diámetro de 16 1/8" (410mm) (válvulas de 6" a 12") (DN 150 a 300)

Material

- aluminio

Yugo

- hierro fundido

Guía

- bola radial sellada

Clasificaciones y Conexiones

Tamaño de la Válvula		Clase ANSI		
pulgadas	DN	150	300	600
1-2	25-50	△ □ •	△ □ •	△ □ •
3-12	80-300	□ •	□ •	□ •

△ Roscado □ Sin Bridas • con Bridas RF

Nota:

Clase ANSI 600, con Bridas RF únicamente hasta 8" (200mm)
Para los tamaños de válvula sin bridas de 8" a 12" (200mm a 300mm) por favor, especificar la clasificación de Clase ANSI.
Cara a Cara: Según ISA S75.04

① no disponible en el factor 0,2 o tamaños de internos de bajo caudal de flujo

Datos Generales

Materiales Estándar del Actuador Resorte Diafragma

Descripción	Material
Yugo	Hierro fundido
Cubiertas del Yugo	Polycarbonato
Tambor del Resorte	Fundición de aluminio
Caja del Diafragma	Fundición de aluminio
Pistón	Fundición de aluminio
Diafragma	Buna-N con inserto de Dacron
Varilla del Pistón	Acero Inoxidable 303
Horquilla	Acero Inoxidable
Pasador de Horquilla	Acero Inoxidable 17-4 PH (H1075)
Palanca	Acero con superficie de epoxy
Guía de la Palanca	Superficie con filamento de PTFE unida a un soporte plástico reforzado con vidrio
Volante y Traba	Aluminio

Características Estándar del Actuador y Tiempos de Recorrido

Diámetro del Actuador		Área Efectiva del Diafragma		Carrera del Actuador		Tiempo de Recorrido (seg.)	
						Señal del Instrumento en Aumento	Señal del Instrumento en Disminución
pulgadas	mm	pulgadas cuadradas	cm ²	pulgadas	cm		
4½	11.4	14	90	3¾	8.9	1.2	2.4
6	15.2	24	155	5¾	14.6	3	6.3
7	17.8	36	232	7¼	18.4	7.6	9.8
9	22.9	75	483	7¼	18.4	17	24

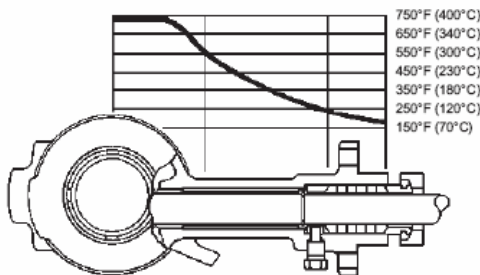
Medido con posicionador directo a una presión de suministro de 30 psi (2 bar)
Posicionador 4700A con tubería de 1/4 pulgadas.

Temperatura y Filtración en el Asiento

Tamaño de la Válvula	Tipo de Asiento	Rango de Temperatura*		Filtración en el Asiento Máxima, Clase ANSI FCI/70.2
		Mín.	Máx.	
1-12	Metálico	-320°F* (-196°C)	+750°F (399°C)	IV
	Asiento Blando**	-320°F* (-196°C)	+450°F (232°C)	VI

* Únicamente para cuerpos de acero inoxidable.

** La temperatura está limitada por el sello de Teflon®.



Gradiente de Temperatura a lo largo del Bonete Integrado Estándar

La capacidad de la válvula Camflex® II de manejar un amplio rango de temperaturas de fluido de proceso se debe al largo bonete integralmente fundido. Esto ofrece una amplia superficie de radiación para normalizar las temperaturas de la empaquetadura.

CF5000 SD - 03/06
Serie Camflex II 35002

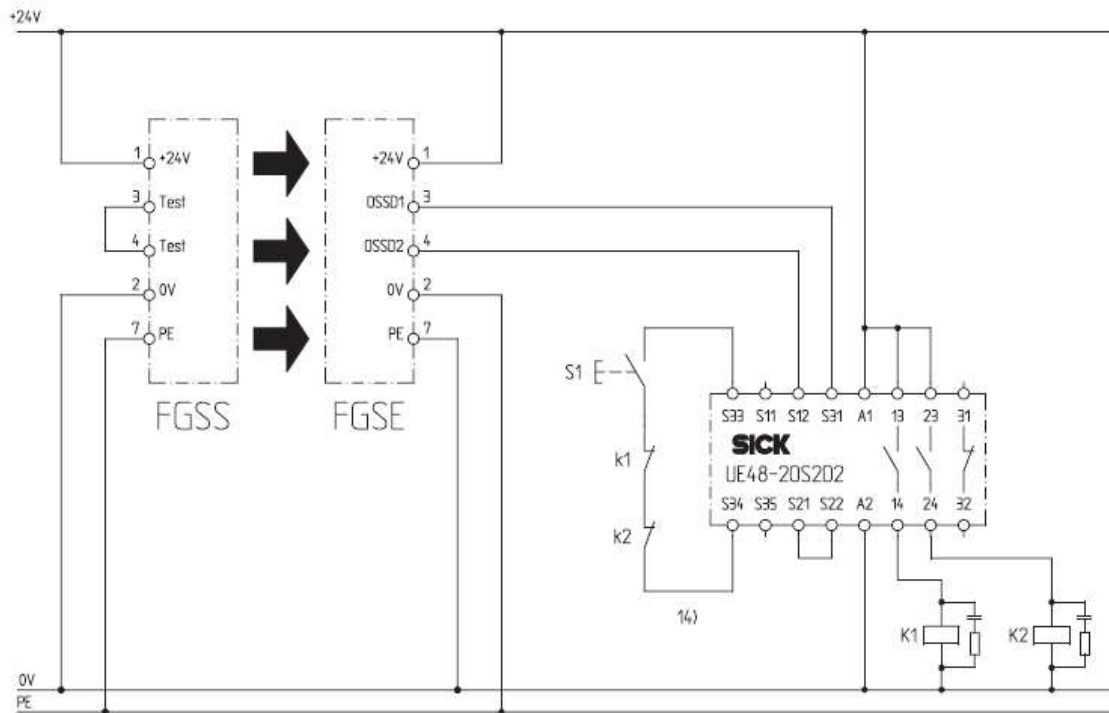
Coefficientes Máximos de Flujo (C_v) y Factores Críticos de Flujo (F_L) en la Apertura Máxima (50°C)

Tamaño de la Válvula		Factor	C _v total	F _L
pulgadas	DN			
1	25	0.036	.5	0.98
		0.07	1	0.98
		0.2	2.8	0.88
		0.4	5.6	0.88
		0.6	8.4	0.88
		1	14	0.85
		DVD	5	
1.5	40	0.4	13.2	0.88
		0.6	19.8	0.88
		1	33	0.85
		DVD	12.5	
2	50	0.4	20	0.88
		0.6	30	0.88
		1	50	0.85
		DVD	18	
3	80	0.4	54	0.88
		0.6	81	0.88
		1	135	0.85
		DVD	48	
4	100	0.4	92	0.88
		0.6	138	0.88
		1	230	0.85
		DVD	78	
6	150	0.4	200	0.88
		0.6	300	0.88
		1	500	0.85
		DVD	181	
8	200	0.4	340	0.88
		0.6	510	0.88
		1	850	0.85
		DVD	308	
10	250	0.4	520	0.88
		0.6	780	0.88
		1	1300	0.85
		DVD	486	
12	300	0.4	700	0.88
		0.6	1050	0.88
		1	1750	0.85
		DVD	684	

Nota: Los Internos de bajo caudal de flujo (factores 0,036 y 0,07) requieren la utilización de SVI.

E.8. RELÉ DE SEGURIDAD

E.8.1. Esquema de conexionado



E.8.2. Datos técnicos.

General data description	min.	typ.	max.
Supply voltage to A1/A2 Electrical output circuit > 25 V AC/60 V DC Electrical output circuit < 25 V AC/60 V DC	PELV PELV or SELV		
Safety category: EN 954-1			4
Stop category: EN 60 204	0		
Supply voltage V_S (A1/A2)	20.4 V AC/DC	24 V AC/DC	26.4 V AC/DC
Power consumption AC mode DC mode			4.6 V A 2.1 W
Residual ripple in DC mode (within the limits of V_S)			2.4 V _{pp}
Nominal frequency in AC mode	50 Hz		60 Hz
Control voltage S33/S11 and S21			
Control voltage	17.4 V DC	22 V DC	
Control current	40 mA		100 mA
Electrical short circuit between S33/S11 and S21			300 mA
Fuse	Electronic fuse		
Reaction time by cross connection			50 ms
Switch-on time after cross connection detection			50 ms
Galvanic separation between A1/A2 and S21, S11, S33	no		

Input circuits (S12, S31, S22, S34, S35)		
Input voltage (S12 and S31)		
HIGH	17.4 V DC	26.4 V DC
LOW	-3 V DC	+5 V DC
Input current at S12 and S31/S22	40 mA	100 mA
Input current at S34/S35	5 mA	50 mA
Reset time		
Manual (S22/S34)		40 ms
Automatic (ESPE: S33/S35; potential free: S12/S35)		80 ms
Activation time for Reset button	50 ms	
Minimum switch-off time/Minimum switch-on time	7 ms	
Permitted test pulse time/Test frequency		1000 μ s/10 s ⁻¹
Line resistance at the input circuit		35 Ohm
Synchronization time	70 ms	
Output circuits (13 - 14, 23 - 24, 31 - 32/33 - 34)		
Response time (K1/K2)		25 ms
Minimum switch-off time	70 ms	130 ms
Relay contacts		
	2 normally open contacts (NO), safety relevant	
	1 normally open contact (NO), not safety relevant	
Contact type	positively guided	
Contact material	Silver alloy; gold-plated	
Load capacity of contacts		
Switching voltage	10 V AC/DC	230 V AC/30 V DC
Switching current	10mA	6 A
Total current across all contacts		12A
Application category to EN 60 947-5-1	AC-15 Ue 230 V AC, I _e 4 A (360 c/h) AC-15 Ue 230 V AC, I _e 3 A (3600 c/h) DC-13 Ue 24 V DC, I _e 4 A (360 c/h) DC-13 Ue 24 V DC, I _e 2.5 A (3600c/h)	
Permitted switching frequency		3600 c/h
Mechanical service life (switching cycles)	1 x 10 ⁷	
Electrical service life (dependent upon loading)	2 x 10 ⁶	

Operating data		
Surge voltage rating (V _{imp})		4 kV
Excess voltage category		III
Contamination rating of the unit (EN 50 178)		
External		3
Internal		2
Voltage rating		300 V AC
Test voltage V _{eff} (50 Hz) EN 60 439-1		2 kV
Protection type		
Housing	IP 40	
Terminals	IP 20	
Radio interference	DIN EN 61 000-6-4	
Screening against interference	DIN EN 61 000-6-2	
Ambient operating temperature	-25°C	+55°C
Storage temperature	-25°C	+75°C
Cross sections of electrical conductors		
single strand wire (2x, identical cross section)	0.14 mm ²	0.75 mm ²
single strand wire (1x)	0.14 mm ²	2.5 mm ²
fine stranded wire with terminal crimps		
(2x, identical cross section)	0.25 mm ²	0.5 mm ²
fine stranded wire with terminal crimps (1x)	0.25 mm ²	2.5 mm ²
Weight	0.2 Kg	

ANEXO F. SINTONIZACIÓN DE LOS LAZOS PID.

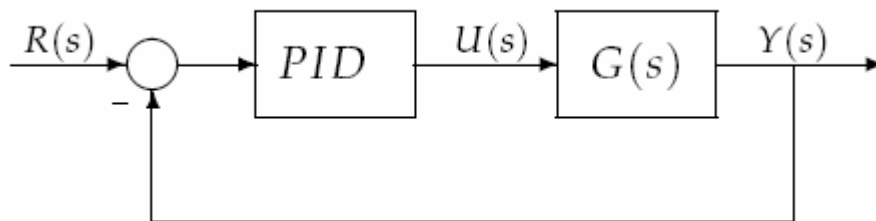
Este Anexo contiene información técnica acerca de la metodología empleada en la sintonización de los lazos de control (PID) existentes en el sistema.

F.1. SINTONIZACIÓN DE UN PID

F.1.1. Estructura de un PID.

La estructura de un controlador PID es simple, aunque su simpleza es también su debilidad, dado que limita el rango de plantas donde pueden controlar en forma satisfactoria (existe un grupo de plantas inestables que no pueden estabilizadas con ningún miembro de la familia PID).

Consideremos un lazo de control de una entrada y una salida (SISO) de un grado de libertad:



Los miembros de la familia de controladores PID, incluyen tres acciones: proporcional (P), integral (I) y derivativa (D). Estos controladores son los denominados P, I, PI, PD y PID.

- **P: acción de control proporcional**, da una salida del controlador que es proporcional al error, es decir: $u(t) = K_P \cdot e(t)$, donde K_P es una ganancia proporcional ajustable. Un controlador proporcional puede controlar cualquier planta estable, pero queda un poco limitado en régimen permanente. Su función de transferencia queda:

$$C_p(s) = K_p$$

- **I: acción de control integral**, da una salida del controlador que es proporcional al error acumulado, lo que implica que hace al sistema un poco mas lento. La señal de control $u(t)$ tiene un valor diferente de cero cuando la señal de error $e(t)$ es cero. Por lo que se deduce que dada una referencia constante, sin perturbaciones, el error en régimen permanente es cero.

$$u(t) = K_i \int_0^t e(\tau) d\tau \quad C_i(s) = \frac{K_i}{s}$$

- **PI: acción de control proporcional-integral**, se define mediante la ecuación:

$$u(t) = K_p e(t) + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau$$

donde T_i se denomina tiempo integral y es quien ajusta la acción integral. La función de transferencia resulta:

$$C_{PI}(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} \right)$$

Con un control proporcional, es necesario que exista error para tener una acción de control distinta de cero. Con acción integral, un error pequeño positivo siempre nos dará una acción de control creciente, y si fuera negativo la señal de control será decreciente. Este razonamiento sencillo nos muestra que el error en régimen permanente será siempre cero. Muchos controladores industriales tienen solo acción PI. Se puede demostrar que un control PI es adecuado para todos los procesos donde la dinámica es esencialmente de primer orden. Lo que puede demostrarse en forma sencilla, por ejemplo, mediante un ensayo al escalón.

- **PD: acción de control proporcional-derivativo**, se define mediante la ecuación:

$$u(t) = K_p e(t) + K_p T_d \frac{de(t)}{dt}$$

donde T_d es una constante denominado tiempo derivativo. Esta acción tiene carácter de previsión, lo que hace más rápida la acción de control, aunque tiene la desventaja importante que amplifica las señales de ruido y puede provocar saturación en el actuador. La acción de control derivativa nunca se utiliza por sí sola, debido a que sólo es eficaz durante períodos transitorios. La función transferencia de un controlador PD resulta:

$$C_{PD}(s) = K_p + s K_p T_d$$

Cuando una acción de control derivativa se agrega a un controlador proporcional, permite obtener un controlador de alta sensibilidad, es decir que responde a la velocidad del cambio del error y produce una corrección significativa antes de que la magnitud del error se vuelva demasiado grande. Aunque el control derivativo no afecta en forma directa al error en estado estacionario, añade amortiguamiento al sistema y, por tanto, permite un valor más grande que la ganancia K , lo cual provoca una mejora en la precisión en estado estable.

- **PID: acción de control proporcional-integral-derivativa.** Esta acción combinada reúne las ventajas de cada una de las tres acciones de control individuales. La ecuación de un controlador con esta acción combinada se obtiene mediante:

$$u(t) = K_p e(t) + \frac{K_p}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau + K_p T_d \frac{de(t)}{dt}$$

Su función de transferencia queda de la siguiente forma:

$$C_{PID}(s) = K_p \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right)$$

F.1.2. Métodos de ajuste de controladores.

Existen diferentes procedimientos para ajustar los controladores al proceso, es decir, para que la banda proporcional K_p (ganancia), el tiempo de acción integral T_i (minutos/repetición), y el tiempo de acción derivada T_d , (minutos de anticipación) del controlador, se ajusten adecuadamente con todos los elementos del sistema a controlar; el proceso, el transmisor y el elemento de control final. Los ajustes, ante una perturbación, obligan a que el controlador genere una curva de recuperación que satisfaga los criterios para que el control sea estable, en particular se busca cumplir, que el área mínima con una relación de amortiguación 0.25 entre crestas sucesivas de la onda subamortiguada.

Existen dos métodos para identificar la dinámica del proceso bajo éstas condiciones, el analítico y el experimental. El método analítico se basa en determinar el modelo matemático ó ecuación relativa a la dinámica del sistema, es decir, su evolución en función del tiempo. Este método es generalmente difícil de aplicar por la complejidad de los procesos industriales, en la práctica las funciones matemáticas se incorporan a los controladores digitales y al control distribuido, ya que disponen de potencia de cálculo para identificar los parámetros que modelan al proceso.

En el método experimental, las características estáticas y dinámicas del proceso se obtienen a partir de una serie de mediciones, el método de Ziegler y Nichols es de tipo experimental y se efectúa principalmente dos formas:

- Método de ganancia límite.
- Método de curva de reacción.

Otros métodos de ajuste para controladores PID son; el de Nishikawa, Chindambara, Graus-Myron, y el de Cohen-Coon. Existe una búsqueda constante de nuevos métodos gracias a que la computadora permite el análisis del proceso y el ensayo en tiempo real de los valores de las acciones de control.

Los procedimientos de sintonización se comienzan a usar en la década de los 50's. Hoy en día, es preferible para el diseñador de un PID usar técnicas basadas en modelos matemáticos.

Para ajustar de forma heurística un controlador PID, se procede del siguiente modo:

- Con la banda integral y derivada a cero, ó al mínimo, se estrecha la banda proporcional hasta obtener una relación de amortiguamiento 0.25
- Enseguida se aumenta lentamente la banda integral hasta acercarse al punto de la inestabilidad.
- Se procede luego a aumentar la banda derivativa en pequeños incrementos, creando al mismo tiempo desplazamientos del punto de consigna hasta obtener en el proceso un comportamiento cíclico. Se reduce a continuación ligeramente la última banda derivada.
- Después de esto, se estrecha la banda proporcional y se logran mejores resultados en la respuesta del sistema.
- Una acción derivativa óptima después de una perturbación estabiliza la variable en pocos ciclos.

F.1.3. Métodos clásicos de ajuste de Ziegler y Nichols.

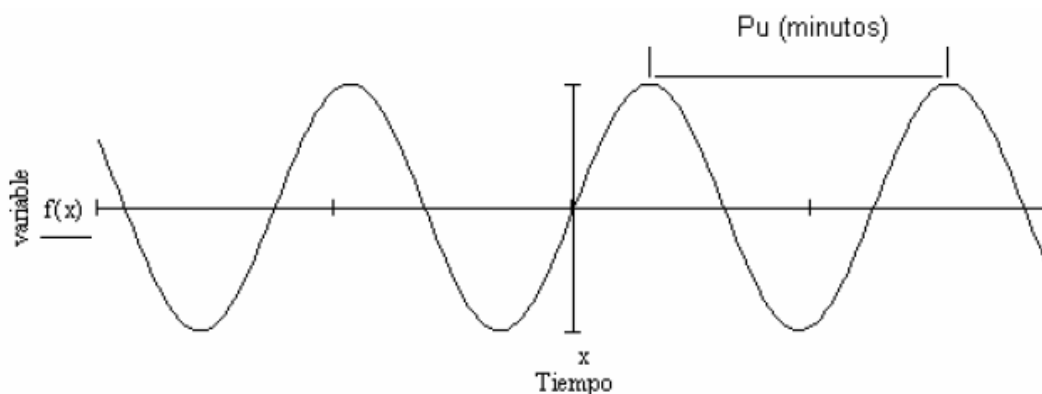
El primer procedimiento de sintonización basado en una prueba de lazo cerrado fue propuesto por Ziegler y Nichols. Se presentaron ambos procedimientos en la misma publicación (K.J. Åström & T.H. Hägglund, «New tuning methods for PID controllers,» Proceedings of the 3rd European Control Conference, p.2456–62).

Se empieza por utilizar un controlador puramente proporcional y mediante un proceso iterativo, se aumenta paulatinamente la ganancia hasta lograr que el sistema entre en una oscilación sostenida, ante un cambio en escalón del valor de referencia deseado.

La ganancia en este punto es la *ganancia última* K_u y el periodo de la oscilación, el *periodo último* T_u . Para el ajuste se selecciona, el decaimiento de $\frac{1}{4}$ como un compromiso entre el error permanente y el decaimiento, Ziegler y Nichols encontraron que la ganancia para un controlador solamente proporcional debe ser la mitad de la ganancia última.

Método de ganancia límite

Este método de lazo cerrado fue desarrollado por Ziegler y Nichols, en 1941, y permite calcular los tres términos de ajuste del controlador a partir de los datos obtenidos en una prueba rápida de características del bucle cerrado de control. El método se basa en estrechar gradualmente la banda proporcional con los ajustes de integral y derivada en su valor más bajo, mientras se crean pequeños cambios en el punto de consigna, hasta que el proceso empieza a oscilar de modo continuo, según la siguiente figura:



Esta banda proporcional se denomina <<banda proporcional límite>> PBU, se anota el período del ciclo de oscilaciones PU en minutos, y la última banda proporcional PBU = K_U . Los ajustes de control que producirán aproximadamente una respuesta con una relación de amplitudes 0.25 [3].

Las ecuaciones de sintonización del controlador *PID* se muestran en la siguiente tabla:

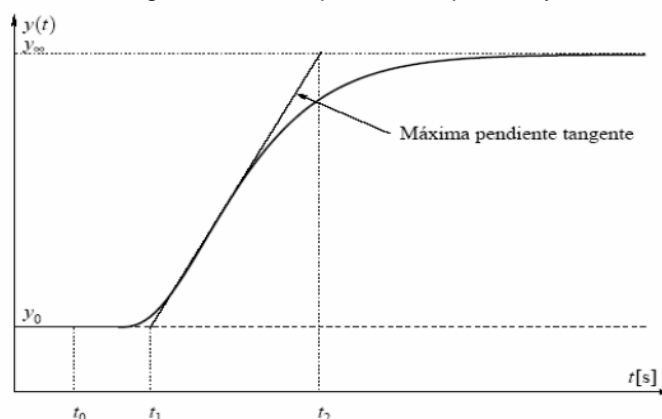
Acción de Control	K_P	T_i	T_d
P	$0.50 K_U$		
PI	$0.45 K_U$	$\frac{P_U}{1.2}$	
PID	$0.60 K_U$	$\frac{P_U}{2}$	$\frac{P_U}{8}$

El procedimiento es el siguiente:

- Las partes integral y derivativa se colocan en cero.
- Se aplica a la planta control proporcional puro con una ganancia K_p pequeña.
- Enseguida se procede a aumentar el valor proporcional K_p hasta que el sistema comienza a oscilar, sostenidamente, la oscilación debe ser lineal y se detecta en la salida del controlador $u(t)$
- Registrar la ganancia crítica K_u , y el período de oscilación P_u
- Ajustar los parámetros del controlador PID de acuerdo a la tabla anterior.

Método de curva de reacción

En este método, el procedimiento consiste en abrir el bucle cerrado de regulación antes del elemento de control final, es decir, se opera directamente el elemento de control final con el controlador en la posición de manual y se busca crear un cambio rápido y pequeño en forma de escalón en la entrada de la planta. La respuesta se muestra en un registrador con el mayor tamaño posible del gráfico para obtener la mayor exactitud. En el punto de inflexión de la curva así obtenida se traza una tangente lo más aproximada posible y se miden los valores R y L :



Los parámetros del controlador PID propuestos por Ziegler y Nichols se determinan con los valores de R y L, en donde R es la pendiente de la tangente en el punto de inflexión de la curva. El retardo L es el tiempo en minutos que transcurre entre el instante del cambio en escalón y el punto en que la tangente anterior cruza el valor inicial de la variable controlada ($t_1 - t_0$). Δp es el % de variación de posición del elemento de control final que introduce el escalón en el proceso. Las fórmulas a aplicar se observan en la siguiente tabla:

	K_P	T_r	T_d
P %	$\frac{100RL}{\Delta p}$		
PI %	$\frac{110RL}{\Delta p}$	$\frac{L}{0.3}$	
PID %	$\frac{83RL}{\Delta p}$	$\frac{L}{0.5}$	$0.5L$

Hay que señalar que los procedimientos de ganancia límite y de curva de reacción, fueron deducidos empíricamente después de analizar diversos tipos de procesos industriales, ambos métodos se basan en la respuesta del proceso ante una perturbación provocada. Se corre el riesgo de abandonar las condiciones normales de trabajo del lazo de control.

Es evidente que las características dinámicas del proceso no permanecen constantes en todo momento, ocurre que los valores determinados en unas condiciones de carga se apartan de los valores para las bandas PID, en otras condiciones de carga diferentes.

Es preferible realizar pruebas y ensayos en las peores condiciones posibles de carga del proceso, de esta manera, los ajustes del controlador se consideran como válidos para todas las condiciones dinámicas.

Para eliminar los ajustes engorrosos es conveniente realizar un procedimiento de tanteo adicional, antes de emplear Ziegler-Nichols.

F.1.4. Método de ajuste empleado en la instalación.

El control utilizado en el sistema de purificación por intercambio iónico ha demostrado, por métodos experimentales, que los lazos de control de caudales, temperaturas y presiones no necesitan de un ajuste muy exacto; Es decir, que grandes variaciones en los valores de ajuste de los lazos PID no inducen a grandes variaciones de la respuesta de los valores de proceso de éstos. Por tanto se ha decidido realizar el ajuste de los lazos mediante tanteo, según se explica:

- Con la banda integral y derivada a cero, ó al mínimo, se estrecha la banda proporcional hasta obtener una relación de amortiguamiento 0.25
- Se aumenta lentamente la banda integral hasta acercarse al punto de la inestabilidad.
- Se procede luego a aumentar la banda derivativa en pequeños incrementos, creando al mismo tiempo desplazamientos del punto de consigna hasta obtener en el proceso un comportamiento cíclico. Se reduce a continuación ligeramente la última banda derivada.
- Después de esto, se estrecha la banda proporcional y se logran mejores resultados en la respuesta del sistema.
- Una acción derivativa óptima después de una perturbación estabiliza la variable en pocos ciclos.

ANEXO G. ESTANDAR IEC 1131.

El estándar IEC 1131 es un documento escrito por un consorcio de fabricantes de PLCs y otras instituciones orientado a constituir un soporte de estandarización y unificación de criterios dentro de la industria de la automatización. Se compone principalmente de las siguientes partes:

- **Parte 1:** Contiene definiciones generales de términos y características de funciones típicas para PLCs. Por ejemplo, procesamiento cíclico, imagen de proceso, división del trabajo entre los dispositivos de programación, Panel de operador...
- **Parte 2:** Especifica los requerimientos eléctricos, mecánicos y funcionales de los dispositivos y define las pruebas relevantes. Están definidos los siguientes requerimientos: temperatura, humedad, entrada en servicio, inmunidad a las interferencias, rangos de trabajo para las señales binarias y estrés mecánico.
- **Parte 3:** Expone especificaciones para los lenguajes de programación. No se genera ningún nuevo lenguaje. Más aún, se armonizan los lenguajes más difundidos y se incluyen nuevos elementos orientados al futuro. Además del AWL, el KOP y el CSF se incluye como cuarto lenguaje el .texto estructurado.
- **Parte 4:** Contiene las guías para usuarios de PLC. Se incluye información para todas las etapas de un proyecto: empezando por el análisis del sistema hasta la fase de especificación y selección de equipos e incluso el mantenimiento de los mismos.
- **Parte 5:** Describe la comunicación entre PLCs de diferentes fabricantes así como entre el PLC y cualquier otro dispositivo. Basándose en el estándar MAP, las utilidades de comunicación de un PLC se definen como estándares suplementarios para ISO//IEC 9506-1/2. Se describen los módulos de comunicaciones junto a operaciones estándar de lectura y escritura.

ANEXO H. REDES DE COMUNICACIÓN SIMATIC.

En su calidad de columna vertebral de toda la solución de automatización, las redes tienen una importancia muy destacada. SIMATIC NET es el nombre de toda una familia de redes, a través de las cuales es posible establecer una comunicación integrada, coherente y homogénea desde el nivel de control central hasta el nivel de campo.

Los diferentes miembros cumplen los más diversos requisitos de prestaciones y aplicación: de la **AS-Interface** a la potente **Industrial Ethernet**, pasando por **Profibus**. Éstas disponen de interfases de sistema unificados y, además están perfectamente coordinadas entre sí, lo que reduce considerablemente las actividades de programación, puesta en marcha, formación y mantenimiento.

H.1. AS-INTERFACE

En el nivel de campo de una planta de automatización se dispone de una gran cantidad de sensores y actuadores (detectores de proximidad, botoneras, etc), que deben conectarse a un equipo de control (PLCs o PCs).

La red **AS-Interface** (Interfase Actuador-Sensor), definida en el estándar EN 50295, es la alternativa a la distribución del cableado convencional, ya que une todos estos componentes por medio de un solo cable a dos hilos. La ventaja es que ya no se precisan los costosos sistemas de cableado en paralelo ni la gran cantidad de módulos de entrada y salida, debido a que es posible conectar hasta 248 actuadores o sensores binarios vía un solo cable bifilar sin apantallamiento.

La red AS-i funciona siguiendo el principio maestro-esclavo. El módulo maestro se sitúa en el equipo de control. Los sensores/actuadores conectados por medio del cable AS-i se consideran esclavos del maestro. Cada uno de los esclavos puede direccionar 4 elementos binarios, tanto de entrada como de salida.

El cable utilizado para AS-i se suministra con codificación mecánica y por tanto polarizado. Permite una conexión sencilla por medio de la técnica de penetración en los módulos de acoplamiento. La máxima longitud de cable para un segmento AS-i, sin repetidor o extensor, es de 100 m. Utilizando repetidores o extensores se pueden alcanzar distancias de hasta 300 m. La figura H1 muestra un detalle de una red AS-i.

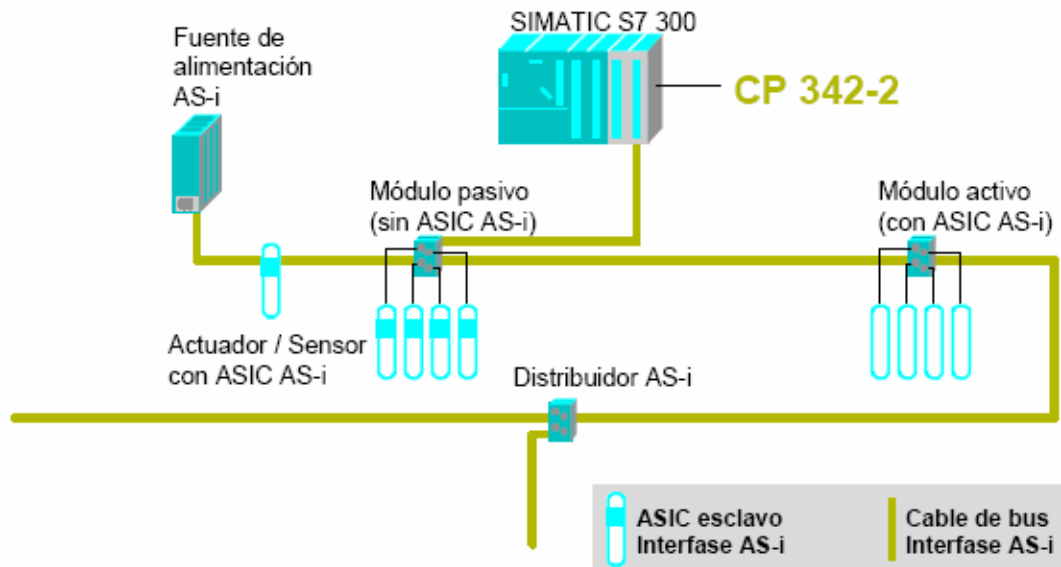


Figura H1: Esquema de una red As-Interface.

H.2. PROFIBUS

Profibus (Process Field Bus) es la subred conforme a la norma europea EN 50170 Vol.2 (DIN 19245; nombre anterior SINEC L2) para los niveles de campo y célula. Con ella es posible el intercambio de información entre dispositivos de campo y con sistemas de mayor jerarquía. Se utiliza para transmitir cantidades de datos desde pequeñas hasta medias (hasta 240 bytes).

La base de la especificación del estándar PROFIBUS fue un proyecto de investigación (1987-1990) llevado a cabo por los siguientes participantes: Siemens, ABB, AEG, Bosch, Honeywell, Klöckner-Moeller, Landis & Gyr, Phoenix Contact, Rheinmetall, RMP, Sauter-Cumulus, Schleicher y cinco institutos alemanes de investigación. Hubo además de una pequeña esponsorización por parte del gobierno alemán. El resultado de este primer proyecto fue el primer borrador de la norma DIN 19245, el estándar Profibus, partes 1 y 2. La parte 3, Profibus-DP, se definió en 1993.

PROFIBUS especifica las características técnicas y funcionales de un sistema de bus de campo serie al cual pueden conectarse controladores digitales descentralizados. La velocidad de transmisión puede oscilar desde los 9.6 Kbits/s hasta alcanzar un máximo de 12 Mbits/s. También la longitud máxima de la red es variable, dependiendo del medio físico utilizado (hasta 9 km con medio eléctrico; hasta 90 km si se utiliza fibra óptica de vidrio). El número máximo de estaciones es 127, aunque sólo 32 de éstas pueden ser activas.

El método de acceso es independiente del soporte de transmisión, y se controla en base a la combinación de dos métodos de acceso, el principio de paso de testigo y el del maestroesclavo subordinado al primero. La familia Profibus está formada por tres versiones compatibles entre sí, a saber:

- **Profibus-DP** (Periferia Descentralizada, DIN E 19245, Parte 3), perfil de protocolo para el acoplamiento de la periferia descentralizada, p. ej. ET 200 con rápidos tiempos de reacción. El intercambio de datos es cíclico. El tiempo de ciclo del bus ha de ser menor que el tiempo de ciclo del programa del controlador central.
- **Profibus-PA** (Process Automation) es la ampliación de Profibus-DP compatible en comunicación con una tecnología que permite aplicaciones en el área Ex. El sistema de transmisión de Profibus-PA cumple la normativa internacional IEC 1158-2.
- **Profibus-FMS** (Fieldbus Message Specification, DIN 19245 T.2) es aplicable para la comunicación de autómatas en pequeñas células y para la comunicación con dispositivos de campo con interfase FMS. En Profibus-FMS la funcionalidad es más importante que conseguir un sistema con tiempo de reacción pequeño.

H.3. ETHERNET

En la cima de la pirámide de automatización, se encuentra **Industrial Ethernet**, una subred destinada a intercomunicar computadores y sistemas de automatización. Sirve para intercambiar grandes cantidades de datos y para salvar grandes distancias.

Ethernet es una tecnología LAN para la transmisión de información a 10 Mbits/s, si bien los nuevos estándares consiguen ya trabajar a una velocidad muy superior, 1000 Mbits/s (*Fast Ethernet*).

La especificación del primer estándar Ethernet fue publicado en 1980 por un consorcio de varios fabricantes que crearon el estándar DIX (DEC-Intel-Xerox), basado en los desarrollos que durante la década de los 70 se realizaron en el famoso centro de Xerox en Palo Alto, California. Posteriormente, la tecnología Ethernet fue adoptada por el comité 802 del IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*).

El estándar IEEE se publicó en 1985 y su título formal es *.IEEE 802.3 Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications..*

Figura C.17. Diagrama de Robert M. Metcalfe en 1976 para presentar Ethernet.

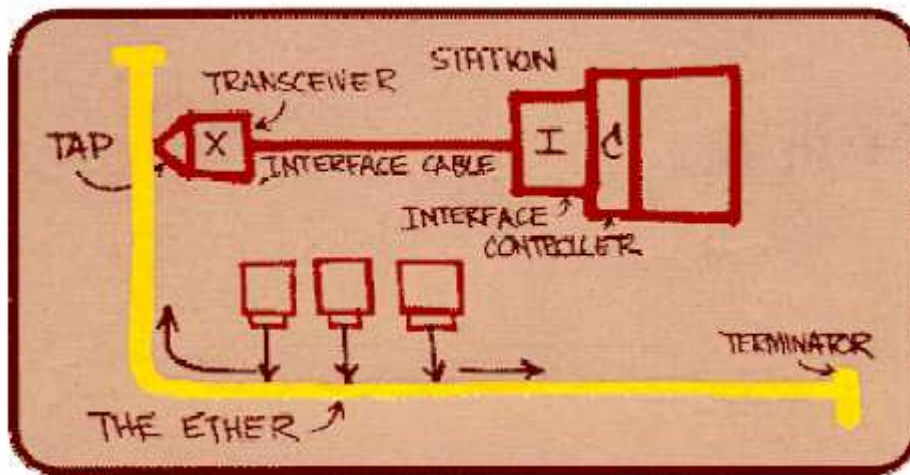


Figura H2: Diagrama de Robert M. Metcalfe (1976) para presentar Ethernet.

En Ethernet, cada equipo trabaja con independencia del resto de estaciones de la red, y no hay ningún controlador central. Todas las estaciones están conectadas a un medio compartido. Para enviar un paquete de datos Ethernet, la estación primero tiene que escuchar el medio y cuando éste está en reposo la estación transmite sus datos.

El acceso al medio viene determinado por el mecanismo de control de acceso al medio integrado en la interfase de cada estación.

En Ethernet, el control de acceso empleado es el CSMA/CD, y se asemeja a la situación que se podría dar durante una cena en una habitación a oscuras. Todos los que se encuentran sentados alrededor de la mesa, antes de hablar, deben escuchar durante un tiempo que nadie está hablando (Carrier Sense). Una vez transcurrido ese tiempo todos los comensales disponen de las mismas oportunidades para decir algo (Multiple Access). Si dos personas comienzan a hablar a la vez se dan cuenta, y frenan en su tentativa (Collision Detection). Este sistema está diseñado para reforzar el acceso sencillo al medio compartido de modo que todas las estaciones tengan oportunidad de hacer uso de la red.

Si dos estaciones intentan transmitir a la vez sus señales colisionan, lo que inmediatamente se les notifica a las estaciones, y éstas vuelven a planificar sus transmisiones. Para evitar que se repita el problema, las estaciones involucradas eligen un intervalo de tiempo aleatorio para volver a intentarlo.

Cualquier sistema de Ethernet consta de 3 elementos básicos: el medio físico, un conjunto de reglas de control de acceso al medio integradas en cada interfase Ethernet y una trama Ethernet. El medio físico puede ser de tipo eléctrico (cable coaxial o par trenzado industrial) u óptico (cable de fibra óptica). Conectado con el medio está el MDI (*Medium*

Dependent Interface). Esta parte del estándar describe el elemento de hardware empleado para realizar una conexión física y eléctrica directa al medio. La unidad de conexión al medio, MAU (*Medium Attachment Unit*), llamada también *transceiver* (TRANSmits y reCEIVES) en el estándar DIX Ethernet original, contiene como una parte el MDI. A continuación del MAU está finalmente la unidad de interfase de conexión, o AUI (*Attachment Unit Interface*), que podrá conectarse a la interfase Ethernet del PLC/PC con un conector de 15 pines. El equipo en sí se denomina equipo terminal de datos, DTE (*Data Terminal Equipment*).

Con Ethernet es posible conectar más de 1.000 estaciones en una misma subred, alcanzando distancias de hasta 1.5 km en redes eléctricas y de 200 km en redes ópticas. Sin embargo, el hecho de soportar el protocolo TCP/IP aumenta considerablemente las posibilidades de conexión con otras subredes, y en consecuencia también lo hace el número de equipos que pueden estar comunicados así como la distancia entre ellos.

NOTAS